

C.D. 54

BIBLIOTECA HOSPITAL REAL
CANADA

~~13~~

3-13

1872: _____

A
47

252

54

MOR

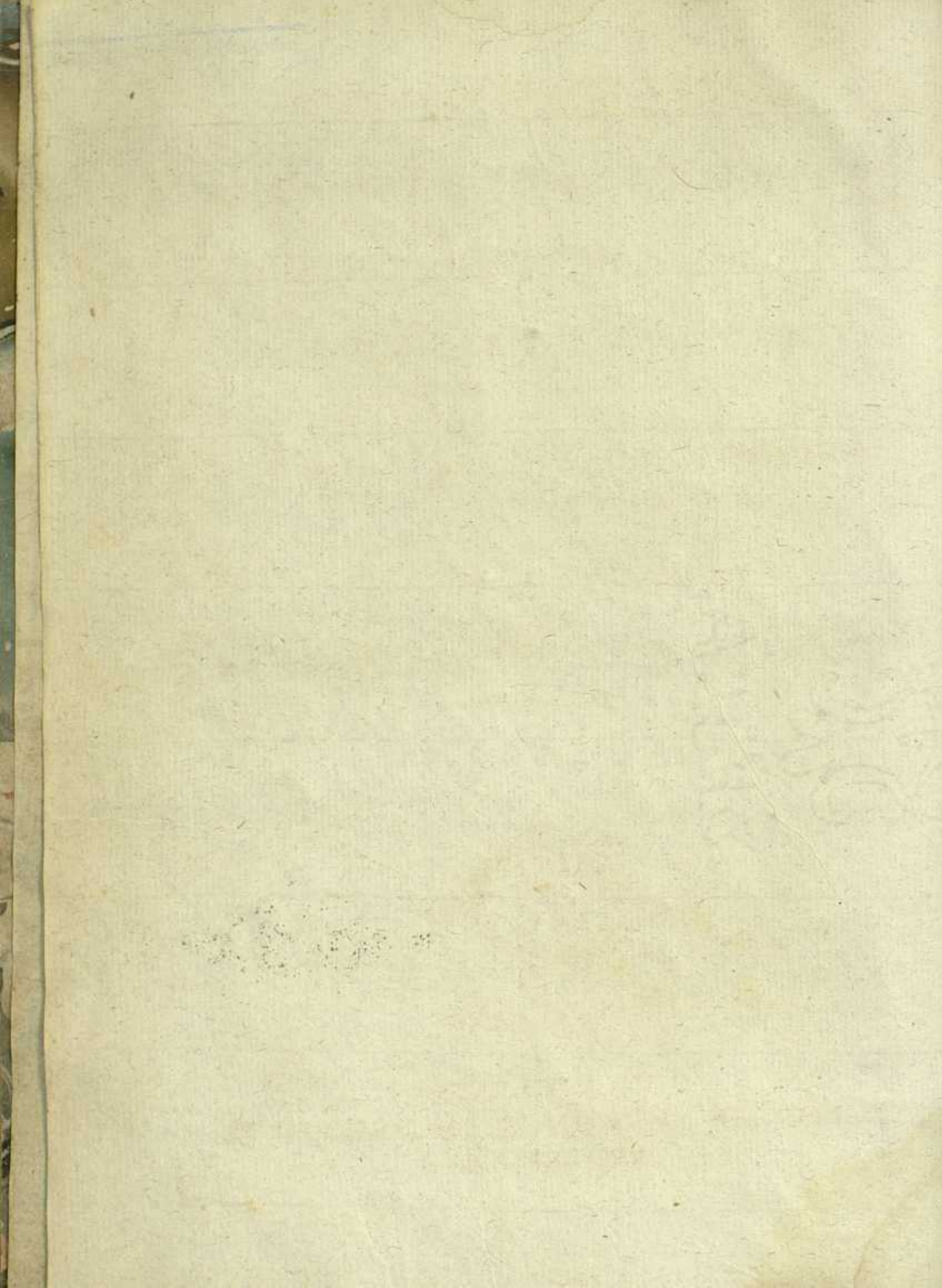
C.D. 54

BIBLIOTECA HOSPITAL REAL
CANADA

~~13~~

3-13

Ida: A
47
252
54
MOR



ELEMENTOS

DE QUÍMICA TEÓRICA Y PRÁCTICA,

PUESTOS EN UN NUEVO ORDEN

DESPUES DE LOS MAS MODERNOS
descubrimientos

POR MM. MORVEAU, MARET Y DURANDE,
Individuos de la Academia de Dijon;

Y TRADUCIDOS AL CASTELLANO

POR DON MELCHOR DE GUARDIA
y Ardevol.

R
1587



CON LICENCIA:
MADRID: EN LA IMPRENTA DE BENITO CANO.
MDCCLXXXVIII.

ELEMENTOS

DE QUÍMICA TEÓRICA Y PRÁCTICA

PUESTOS EN UN NUEVO ORDEN

DESPUES DE LOS MAS MODERNOS

descubrimientos

POR MR. MORNEAU, MAESTRO Y DIRECTOR

de la escuela de Química de Dijon

Y TRADUCIDOS AL CASTELLANO

POR DON MECHOR DE GUARDIA

y Director



8
17
18

CON LICENCIA:
MADRID: EN LA IMPRINTA DE NIÑO GARCIA
MDCCLXXXIII

PRÓLOGO

DEL TRADUCTOR.

La Química, esta ciencia que nos enseña á conocer la accion recíproca de unos cuerpos en otros, es de origen antiquísimo; bien que si la miramos como ciencia, hallaremos que debe su origen á Vanhelmont y Glauber, que fuéron los primeros que comenzaron á darla forma de ciencia, sacándola de sus antiguos límites que la reducian á algunas observaciones y curiosas investigaciones gramaticales. Digo esto porque todos los Profesores de las ciencias se empeñan siempre en probar que la que ellos profesan es la primera ó mas antigua, como si con esto adquiriese mas nobleza, al modo que en el mundo civil las familias, ó como si fuesen mejores por exceder su origen la memoria de los hombres así como sucede en las posesiones. No ménos que en este defecto incurren en el de querer probar que su profesion es necesaria á todos; y así el Legista pretende que todos sean legistas, porque todos han de observar las leyes, y que por esto á todos conviene el hacer estudio de ellas: lo mismo el Moralista, el Teólogo, &c. Pero de esto está seguramente preservado el Químico, su ciencia es necesaria para todos los usos de la vida; sin conocer la calidad de las viandas, de los granos, de las frutas, &c. nos expondríamos á que aquello mismo que quisiesemos tomar para conservar la vida y la salud, nos la quitase ó á lo ménos nos la deteriorase; ¿y cómo despues de deteriorada la reparariamos, si no conociésemos el remedio; ni cómo conoceríamos estos sin la Química? El color de las lanas, sedas, algodones, &c. que nos sirven para vestir; los utensilios de barro, los

vidrios, maravilloso descubrimiento de la Química que nos ha proporcionado tantas utilidades; la fina loza, la delicada china, &c. &c. ? de dónde los sacaríamos si no hubiese Química? No es mi objeto el exponer aquí las innumerables utilidades que de esta ciencia se siguen, y estoy firmemente persuadido que despues de haber visto el ardor con que nuestro ilustrado Gobierno ha protegido este establecimiento, y lo bien que ha expuesto el hábil Profesor de esta ciencia Don Pedro Bueno las muchas utilidades que resultarian al Estado de su cultivo, y de su necesidad á todas las personas, estoy, vuelvo á decir, persuadido á que nadie las pondrá en duda.

Estuvo en los primeros tiempos la Química, como otras ciencias, reducida á solo algunas observaciones, y en esta ocasion, en que aun se la contaba entre las ocupaciones ó inútiles, ó solo de curiosidad, la dió á conocer Paracelso, adquiriendo despues la primera forma de Vanhelmont y Glauber como dixe ántes. Posteriormente el célebre Boyle, profundo en conocimientos físicos, hizo aplicacion de estos á la Química, con lo que la comenzó á hacer algo mas cierta; pero estaba reservado para Le Febre el reducirla á principios ciertos, y hacerla un estudio no solo útil sino de los mas necesarios. Despues se hicieron célebres por los conocimientos Químicos Lemery y otros muchos, y no sé si mas que ellos el Asiático Homberg, que parece que solo vino desde el Puerto de Java para esparcir sus conocimientos Químicos en Europa, y dar mayor lustre y auge á esta ciencia.

Estos progresos hizo la Química en el siglo XVII; pero son mayores lo que ha hecho y hace en el XVIII: en este han parecido Geofroy, Beccher, Stahal, Junker, Scheéle, Morveau, Ber-tolet, Foucruooy, Lavosier y otros muchos, cuyos nombres solos bastan para dar idea de sus progresos. ¿ Y qué exâctitud habrá en esta ciencia, despues de perfeccionado y generalizado el proyecto de introducir en ella el cálculo? Este pensamiento indica á mi parecer la perfeccion á que llegará esta ciencia dentro de poco tiempo, pues segun se ve camina á pasos largos hàcia ella. No es poca prueba de esto la que el año pasado han dado los quatro famosos Académicos de Paris en la formacion de su **Diccionario**. Es sin duda el lenguaje, el barómetro por donde

se puede graduar la cultura no solo de las ciencias sino aun de los Pueblos. Podria demostrarlo con hechos confesados por todos; pero son tales que nadie los puede ignorar, y que solo de algun tiempo á esta parte experimentamos su remedio.

Morveau, Maret y Durande, tres de los varios que contribuyeron á la formacion del Diccionario, son los que han escrito la obra que publico traducida, aunque no usaron en ella de su nuevo language fué solo porque este proyecto, aunque concebido, no estaba aun aprobado por la Academia de Paris; yo en esta parte supliré esta falta acomodando su antiguo language al que los mismos la pondrian si escribiesen hoy, arreglándose sin duda al que se ha publicado, y ha dado traducido Don Pedro Bueno. Aunque al tiempo de elegir un curso para traducir parece me quedaba entera libertad de elegir este ú otro, no fué así, pues viendo que el dicho Profesor preferia entre todos los cursos extrangeros este á los demas, y que le seguia en sus lecciones creyendo su parecer el mas acertado, me la quitó. Considerando ademas que sus muchas ocupaciones, anexas siempre á los nuevos establecimientos, no le permitian tal vez el publicar aun su curso, obligando esto á los discípulos que quieran aprovechar á que hayan de copiarlo, lo que es casi imposible á muchos, y los enfria su aficion á esta ciencia, por tanto creí hacer un beneficio al público publicando este curso.

Es tan conocida esta obra, que solo su nombre basta para recomendarla, y así juzgo inútil quanto se pueda decir sobre su mérito; y solo por lo que hace á mi traduccion diré, que aunque no ignoro el que algunos estiman mas las traducciones libres, que mas parecen comentarios, y que sin duda deben ser el trabajo de los hombres mas grandes; con todo prefiero, con tal que no sea servil, la casi literal, y creo que de estas es la mia, en la que no he dexado de observar algunas de las reglas de las que prescribe el erudito Batteux en sus principios de literatura. Qualquiera que se dedique á traducir conocerá fácilmente la dificultad de traducir bien los libros de una ciencia en que apenas se halla ninguno escrito en nuestra lengua y que acaba de padecer una revolucion en el language, lo que parece que me autorizaria alguna vez para introducir el nombre de alguna cosa que

no le tenga entre nosotros, aunque créo que ya no llegará este caso, y tambien para merecer alguna disculpa, pues en caso de errar, estos mismos errores serán un beneficio, pues serán como otros tantos escollos conocidos en que no se estrellarán los demas.

Finalmente, para satisfacer á los mal contentadizos, que suelen ser muchos, y con el fin de que nadie ignore mi modo de proceder, advierto que me ha movido á dar esta obra periódica, no solo el que quanto ántes se consiga el satisfacer los deseos de los aplicados, que por falta de libros no pueden aprovecharse de la explicacion del hábil Profesor del Laboratorio, sino tambien el que de este modo será mas fácil á algunos su adquisicion, que si se les diese toda la obra entera.

No me queda mas que advertir que el que las tablas de disolventes y de las afinidades se darán al fin del tomo para que quede el tiempo necesario, no solo para grabar la una, sino el que se necesita para componer con exâctitud la otra; pues una equivocacion en ella podria inducir á errores crasos; y advierto igualmente el que esta obra se dará una sola vez á la semana, para que de este modo no se hayan de dividir los tratados, y quede el tiempo correspondiente para que salga con la puntualidad que deseo.

ADVERTENCIA.

Habiendo aceptado la Academia la donacion de un Jardín Botánico con el cargo de dar en él todos los años un curso de esta ciencia, manifestó en esto que su deseo y el fin de su instituto eran no solo el extender los conocimientos adquiridos, sino el trabajar en hacer nuevos descubrimientos. El feliz éxito de este primer establecimiento empenó á uno de sus individuos á manifestar en una Memoria que se leyó en la Junta de 17 de Noviembre de 1774, las ventajas que resultarian de un curso público de Química en la Ciudad de Dijon; y se presentó en nombre de la Academia á los Estados de la Provincia en la Asamblea del mes de Mayo de 1775, cuyos miembros empeñados en favorecer todo lo que puede ser útil, señalaron á esta Academia una suma anual para sufragar á los gastos de los experimentos y á la manutencion del Laboratorio, por lo que se abrió el curso el 28 de Abril siguiente.

Quando nos encargamos de desempeñar la obligacion que habia contraido la Academia, estábamos muy léjos de creer que nuestro trabajo tuviese que publicarse à lo ménos en mucho tiempo: conocíamos la dificultad de la empresa, y que el momento en que una ciencia acaba de ser enriquecida con descubrimientos multiplicados y tan importantes que estan aun esparcidos en tratados particulares, no es el mejor para dar elementos; pero se nos hizo presente que la impresion de nuestros manuscritos facilitaria el seguir el curso con mucho mas aprovechamiento, y esto nos movió á publicarlos.

Hemos usado del derecho que tiene el que compone un libro elemental de apropiarse lo que juzga verdadero en qualquier parte que se encuentre: con todo hemos observado quanto nos ha sido posible el indicar el origen, no solo quando nos ha parecido necesario para remitir á los lectores á las pruebas y á las explicaciones que hemos tenido que

suprimir, sino tambien con la mira de honrar á cada uno con los descubrimientos que le corresponden; y si hay alguno que todavía pueda quejarse de nuestro silencio, le rogamos se persuada que no lo hemos hecho á propósito. Se verá que nos hemos aprovechado principalmente de los conocimientos que ofrece la excelente coleccion del Abate Rocier; y nos parece que con esto mostramos bastante nuestro agradecimiento á este amable Consocio, que trabaja tan eficazmente al adelantamiento de las ciencias, con la útil correspondencia que mantiene con todos aquellos que las cultivan.

que con mucho mas aprovechamiento, y con mucho mas
 impulsion de nuestras manufacturas facilitando el curso
 mayor para sus elementos; pero se nos hizo presente que en
 que esta sus capitales en mercados extranjeros, se es el
 que con descubrimientos multiplicados y tan importantes
 que el momento en que una fabrica acaba de ser emprendida
 mucho tiempo; conocimos la dificultad de la empresa, y
 que nuestro trabajo tuviese que publicarse á lo menos en
 habia ocurrido en Alemania, en donde una gran parte de
 que habia por el extranjero de los efectos de las manufacturas
 curso de las de Abell, y tambien de las de otros paises
 á la industria de las manufacturas, por lo que se sabe el
 una anual para exportar á los puntos de los experimentos, y
 todo lo que puede servir de utilidad á las manufacturas
 de fabrica de otros paises, y tambien de las de otros paises
 que á los efectos de las manufacturas de otros paises
 Ciudad de Dijon, y se presento en nombre de la Academia
 de que trataban de su curso de las de otros paises
 la de la Junta de la Academia de Dijon, y se presento en nombre
 de otros paises, y tambien de las de otros paises

Hemos usado del derecho que tiene el que compone un
 libro elemental de apropiarse lo que se ha observado en
 cualquier parte que se encuentra; con todo hemos observado
 quanto nos ha sido posible el indicar el origen, no solo
 quando nos ha parecido necesario para remitir á los lectores
 á las pruebas y á las explicaciones que hemos referido que

ELEMENTOS

DE QUÍMICA TEORICA Y PRÁCTICA,

PUESTOS EN UN NUEVO ORDEN
*despues de los descubrimientos modernos, para servir al
 curso público de la Academia de Dijon.*

LECCION PRIMERA.

EXPOSICION SUMARIA.

Despues de haber definido esta ciencia, y explicado su definicion, para dar á conocer su extension, su materia y su objeto, darémos una idea del language que le es propio por medio de la explicacion de los términos mas esenciales, colocados en un órden metódico; esto es, 1.^o los términos que pertenecen á la teórica; 2.^o las qualidades genéricas de los cuerpos, 3.^o los nombres de las operaciones y de los resultados; 4.^o finalmente los de los instrumentos.

Harémos ver seguidamente, que toda la teórica química se incluye en las dos palabras, *atraccion*, *equiponderancia*, y toda la práctica en las otras dos, *disolucion*, *crystalizacion*. Nos valdrémos de algunos experimentos físicos apropiados para establecer este sistema; y facilitarémos su inteligencia por medio de las aplicaciones mas sencillas; anunciaremos las consecuencias generales, dando una idea de la tabla de las afinidades, de los efectos infinitos y varios de esta atraccion próxima en las afinidades simples, en las dobles, en las de composicion y en la de intermedio: las leyes generales de la disolucion y crystalizacion acabarán de aclarar estos principios, y de probar su conformidad con los diferentes fenómenos.

Despues de esta introduccion no queda mas sino demostrar

los procedimientos sobre las diferentes substancias particulares, y sacar de las preparaciones y resultados las consecuencias que pueden darnos mas luces, ó extender nuestros conocimientos. Viéndonos obligados á detenernos en algunos de los procedimientos, cuyo número es casi infinito, conocemos la importancia de tomarlos en sus diferentes géneros, y á este efecto adoptar una division que los comprehenda á todos. Sabemos que unos han hecho muchos capítulos de operaciones, otros han preferido el sistema de los tres reynos, colocando casi arbitrariamente las principales substancias; pero nosotros, convencidos de que un método no es otra cosa que una serie imaginada, para juntar ideas y hechos, á veces muy diferentes, á fin de aliviar la memoria, creemos deber tomar uno mas consiguiente á nuestra teórica, y siendo así que en la Química todo es disolucion, pues no obra sino por medio de ésta ya quiera analizar un cuerpo, ó bien producir un nuevo compuesto de diferentes principios, éste será el hilo que nos conducirá por este nuevo camino, y consideraremos sucesivamente todos los disolventes, observando el tránsito natural de simples á compuestos.

Se verá que nosotros no intentamos refutar la exactísima idea de Mr. Gellert, de que todos los cuerpos obran simultáneamente unos sobre otros, y que la virtud disolvente no está mas en el ácido nitroso que en el mármol; sino que en lugar de aplicarlos promiscuamente los epitetos de disolvente y de disuelto, como lo ha hecho este Químico, sin otro motivo aparente que el de mudar un uso que favorecia una preocupacion, convendremos en llamar disolvente á aquel de los dos cuerpos que sea por su naturaleza ó por el grado de su composicion, se hallará cumplir necesariamente la condicion esencial de toda disolucion, que es la fluidez.

Así nadie se deberá admirar, si presentamos sucesivamente como disolvente, y como disuelto un mismo cuerpo; ántes al contrario, esta será una nueva prueba de la conformidad de nuestro método con todos los hechos que debe comprehender.

Tomaremos ahora los disolventes indistintamente de los tres reynos; pero seguiremos despues esta subdivision en la apli-

aplicacion á las diferentes substancias; daremos á conocer la naturaleza particular de cada uno de estos disolventes, los cuerpos que le contienen, los medios de extraerselo, su acción sobre las materias minerales, vegetales y animales, sea solo, sea con intermedio, los procedimientos de la composicion y del analisis, donde es el principal agente, en fin los resultados de las diferentes combinaciones.

Este sistema nos ha parecido comprehendir toda la teórica Química en el mejor orden, y de un modo propio, como dice Boeraave, para exercitar continuamente tanto el espíritu como las manos; lo que es muy importante, si no se quiere limitar el fruto de este estudio á la adquisicion de algunas recetas.

Una de las principales dificultades es la de encomendar á la memoria todos los hechos que presentan sucesivamente la demostracion, y los experimentos; juntarlos, conocer sus relaciones y darles un orden que haga servir la inteligencia de los principios para fixar habitualmente el valor de una nomenclatura embarazosa. Nada nos parece mas capaz de facilitar este trabajo que la tabla que hemos dispuesto para poner de una vez á la vista los detalles mas importantes, y su serie teórica está sin duda léjos de la perfeccion que podrá tener, quando se habrán difinitivamente aclarado los puntos que están aun en disputa: y mas quando á fuerza de multiplicar las observaciones se habrá llegado á llenar los vacíos; pero no nos será ménos ventajoso para el objeto que nos hemos propuesto.

Procuraremos la primera vez que tendremos que hablar de los diferentes cuerpos, señalar su clase en el sistema de historia natural, que no debe jamas separarse de la Química; quando despues volveremos á tratar de ellos supondremos todos estos conocimientos adquiridos, y nuestro método no será por esto mas expuesto á repeticiones que los demas, pues es casi igual, baxo este punto de vista, el colocar todos los disolventes baxo cada metal, ó el reunir baxo un mismo disolvente todos los efectos que produce sobre los diferentes metales.

Pondremos á la vista la figura de aquellos cuerpos de que indicaremos el reyno, la clase y los caracteres; y esto á fin de familiarizarnos con los signos exteriores que los dan á conocer; harémos lo mismo en las preparaciones y los resultados de las operaciones, que por ser largas ó muchas no hemos podido demostrar en nuestras lecciones; pero seguramente se verán en aquellos que escogerémos en cada género los principios generales, las reglas de la analogía y al mismo tiempo muchos exemplos de manipulaciones; pues no hay experimento alguno que no pueda hacer con seguridad y feliz éxito quien hubiese seguido este curso entero con aplicacion.

Definicion de la Química.

La Química es la ciencia de las propiedades de los cuerpos simples, de los compuestos, de las que adquieren ó pierden con las nuevas composiciones, de los medios que la naturaleza emplea para unirlos ó separarlos, de los procedimientos por los quales la mano del hombre ha llegado á hacer obrar la naturaleza á su voluntad para producir estas mudanzas, y de las infinitas ventajas que estos conocimientos le procuran.

Explanacion.

Las propiedades de un cuerpo son modos de ser que le distinguen de los otros cuerpos, y que le hacen esencialmente capaz de producir tal ó tal efecto. El oro tiene la propiedad de ser una vez mas denso que el cobre; el plomo la de fundirse con ménos calor que la plata; el mercurio y el agua se elevan fácilmente en vapores; el ayre es compresible y elástico; los ácidos alteran los colores de los vegetales; los alkalis vitrifican las tierras, &c., se conoce fácilmente que la mayor parte de estas propiedades no son mas que comparaciones de los mismos efectos en sus diferentes grados, y esto muestra quantas variedades pueden ocasionar en las substancias la presencia ó la ausencia de una ó de muchas de estas propiedades, su concurso, su combinacion, su

intensidad ó su debilidad ; bien que estas variedades no son simples accidentes , pues nada se hace irregularmente en la naturaleza , sino otros tantos caracteres determinados por una modificación propia y particular.

Estamos muy léjos de conocer las causas inmediatas de tantos fenómenos ; con todo los dichosos esfuerzos de algunos ingenios han quitado una parte de este velo , y nos han hecho ver un gran número de ellos sujeto á las leyes generales : para hacernos comprehender que estas relaciones y esta union no existen ménos en los efectos que no hemos podido aun averiguar que en aquellos en que no les hubieramos aun sospechado ántes de su descubrimiento : y así las qualidades ocultas de los antiguos no pueden hallar sectarios sino entre aquellos que tienen la vana presuncion de querer explicarlo todo con palabras que nada significan , ó la triste humildad de ignorarlo todo.

Entendemos por *cuerpos simples* aquellos que no podemos descomponer ; el agua es un cuerpo simple que nosotros no podemos analizar , ni producir con otros cuerpos ; aunque la separamos de aquellos á quienes está unida , y la hacemos pasar á nuevas combinaciones.

Se debe decir lo mismo de otras substancias que sin ser elementos naturales como el agua , son tambien cuerpos simples en la Química , y á quienes nosotros daremos en consecuencia el nombre de Elementos químicos.

Esta distincion de *Elementos naturales* y *Elementos químicos* es muy importante para no concebir falsas ideas de unas cosas que aunque en la práctica del arte son semejantes con todo son esencialmente diferentes. Es muy probable que no hay mas que una materia ; á lo ménos es muy cierto que no hay tantas materias como cuerpos que tienen diferentes propiedades ; luego es la modificación de la materia homogénea la que constituye los diferentes cuerpos , y aun los elementos ; y esta modificación es la densidad , la porosidad y la figura. Quatro modificaciones primitivas han formado en este sistema , los quatro elementos naturales , que son el fuego , el ayre , el agua y la tierra : ¿ Estos elementos son alterables , ó

se

se pueden convertir unos en otros? ¿ se destruyen entre sí , se reproducen por la accion continua de las fuerzas de la naturaleza, ó conservan el carácter que cada uno de ellos ha recibido en su primera formacion? Estas son quèstiones en que los mas grandes Físicos no estan acordados, y cuyo exâmen, mas curioso que útil á la teórica Química, nos apartaria demasiado de nuestro objeto: nos contentaremos con observar que la descomposicion de los rayos de la luz por el prisma muestra que el elemento del fuego, que es el mismo que el de la luz, el mas sutil de todos los elementos, está compuesto de principios que aun manifiestan propiedades diferentes.

Los elementos Químicos son con mucha mas razon cuerpos compuestos, por estar éstos en un órden mas adelantado; pero son simples respeto al arte; porque no puede éste separar sus principios, ni hacer cesar por medio alguno la última composicion, que constituye su carácter actual. De este número son hasta el presente los ácidos, las tierras metálicas, vitrificables, calcáreas, los alkalis, los aceytes, &c. Así el azufre es un compuesto para nosotros, porque le formamos de dos principios, que son, el fuego y el ácido, y los separamos quando queremos. Del mismo modo, todo metal es un compuesto de una tierra metálica particular, y del fuego fixo ó calórico; pero cada una de las partes de esta composicion, resistiendo toda ulterior analisis, tenemos fundamento para llamarla cuerpo simple ó elemento químico.

Un cuerpo simple viene á ser *compuesto* quando sus elementos ó sus partes constituyentes se unen con las de otro cuerpo, sea simple ó compuesto, cuyas propiedades son diferentes. Así la mezcla de dos gotas de agua no es una composicion, sino una simple agregacion; al contrario, el ácido nitroso comun con el agua, no es una simple agregacion, sino una composicion, porque hay combinacion de dos principios cuyas propiedades son diferentes.


Los medios que la naturaleza emplea para producir los fenómenos químicos son la gravitacion, y todas las fuerzas mecánicas, que saca de la densidad, de la figura, de la distancia y otras circunstancias capaces de producir el movimiento ó el equilibrio; es decir, de dexar obrar, ó de contener esta fuerza de gravitacion,

impresa é inherente á toda materia que darémos á conocer en breve de un modo muy particular , que las a anunciarlo aquí con un término muy familiar , que es la gravedad.

El hombre no tiene estos medios á su disposición pero tiene procedimientos para ponerlos en acción , esto es todo lo que puede , pues nada hace por sí mismo : no es él el que quema , el que disuelve , el que cristaliza ; pone á la naturaleza en necesidad de obrar lo que desea. Los que se opusiesen á esta verdad no atenderían á que ésta se aplica á las mismas cosas , en que nuestra industria tiene mayor motivo para gloriarse. Es preciso que una fuerza viva arrastre el peso , ó detenga el resorte de un reloj, para que cumpla el objeto del Artista.

La Química no es una ciencia puramente especulativa , no ofrece solo verdades abstractas ó resultados curiosos , enseña á sacar de ellos algun partido , á extender las conseqüencias , á multiplicar las aplicaciones ; y la analogía que los dirige es el origen de los descubrimientos que enriquecen diariamente todas las artes.

Se ve por lo dicho que nuestra definición conviene á la Química natural y artificial , ó por mejor decir , que abraza en un mismo sistema todas las operaciones de la naturaleza , que ejecuta á nuestra vista , como en el gran taller del universo.



EXPLICACION DE LOS TÉRMINOS.

Cada ciencia tiene su lenguaje particular, y el aprenderlo no es por lo comun lo mas fácil. Aunque el de la Química no es tan extenso como otros, es con todo muy difícil por la multitud de nombres dados á una misma cosa, y la impropiedad de muchos términos, que debiendo su origen á los tiempos de ignorancia, ó siendo adoptados en ellos, nos dan hoy ideas falsas que es indispensable separar de estos signos consagrados por el uso.

Por esto, pues, nos limitaremos á explicar aquí la nomenclatura mas necesaria para entender las cosas de que vamos á tratar: evitaremos con cuidado las denominaciones dobles y superfluas, y para que todos nos entiendan corregiremos quanto nos sea posible las expresiones impropias, que segun parece estan todos de comun acuerdo en proscribir: finalmente, las colocaremos de un modo que ayude á la memoria, lo que no se podria conseguir si se pusiesen en forma de Diccionario.

Las dicciones que componen la lengua Química unas pertenecen á la especulativa, siendo estas los signos de las ideas que nos hemos formado del camino que sigue la naturaleza en los efectos que observamos; otras indican las qualidades de los cuerpos; muchas se han adoptado para significar las operaciones y sus productos: finalmente, hay otras que son los nombres de los instrumentos mas comunes.

Términos que pertenecen á la teórica.

Gravedad. **L**a *gravedad*, que por mucho tiempo solo ha significado una qualidad de la materia, ha llegado á ser el primer término de la teórica física despues que se ha conocido que el sistema del

del universo estaba fundado en esta propiedad general. Quando solo se considera su efecto, se dice que un cuerpo es grave. Si se quiere valuar este efecto, se toma un peso fixo por convencion y se le compara con él equilibrándolo, y esto es lo que se llama *gravedad absoluta*, que es lo mismo que decir peso de la fuerza con que un cuerpo tiene su direccion á la tierra, haciendo abstraccion del obstáculo mayor ó menor que el fluido en que ésta sumergido le opone en razon del fluido que echó el cuerpo del lugar que en él ocupa.

Quando se quiere expresar que á igual volumen contiene uno de dos cuerpos mas materia que el otro que se inclina con mayor fuerza al centro de la tierra, se dice que tiene mas *gravedad especifica*.

Si se quiere hablar de la propiedad general de la materia que tiene de tender á la materia, se dice que gravita, que es atraida, y de esto dimanar los términos de *gravitacion* y *atraccion*, que explican *Gravitacion*. la accion que el iman y el hierro exercen uno en otro.

Esta atraccion produce adhesiones, agregaciones, afinidades: se dice de dos mármoles ó dos cristales pulidos, ó de un marmol y un cristal que *adhieren* *Adhesion*. uno á otro.

Dos gotas de agua ó de mercurio que estan bastante arrimadas una á otra para atraerse, reunirse y confundirse, forman lo que se llaman *agregacion*. *Agregacion*.

Decimos que hay *afinidad*, *relacion de afinidad*, ó *combinacion*, quando las partes de un cuerpo se unen á las de otro de modo que forman un solo y mismo cuerpo: por lo que no hay afinidad entre el agua y el aceyte, porque no se mezclan;

clan ; la hay entre el agua y la sal porque se unen muy bien : por ahora contentémonos con estas ideas.

Part.integrant. Distinguimos las partes de los cuerpos , aun los mas pequeños , con dos epitetos distintos : el uno es, *partes integrantes* , denotando con este que estas solo forman una subdivision , aunque se suponga infinita de toda la masa , pero conservan todos los caracteres , y que aunque pequeña es esta parte un cuerpo como el todo. El átomo mas pequeño de la sal es una parte integrante de cristal salino.

Constituyentes. Por el contrario, quando consideramos con separacion principios diferentes que hacian parte de algun compuesto , que hemos desunido , por cualesquier medio que esto sea , caracterizamos estas partes llamándolas *constituyentes* , porque en efecto constituian el cuerpo que exâminamos. Si se toma una gota de aguardiente , ésta será una parte integrante del todo de que se ha tomado ; pero será , aunque pequeña , una masa semejante al todo : si por la destilacion se separa el alcohol mas ligero del agua en que estaba dilatado y disuelto , se dirá hablando con exâctitud , que el agua que quedó en el vaso era parte constituyente del aguardiente , considerándole como tal.

Equipoderanc. La *equiponderancia* es la igualdad de gravedad ó atraccion hácia el centro de la tierra : la llamamos así para distinguirla de cualesquiera otras fuerzas que obran en direcciones contrarias y constituyen el equilibrio. Un cuerpo es *equiponderable* al agua quando se mantiene indistintamente en cualesquier parte ó altura del fluido sin que experimente fuerza alguna que tire á desalojarlo.

Los términos *disolucion* y *crystalizacion* no hay duda que pertenecen tambien á la teórica Quí-
mi-

mica , pero mirados con solo este respeto , apénas podriamos dar mas que una idea muy confusa de ellos ; por lo que será mejor mirarlos como que indican operaciones particulares ; y así los trataremos de propósito despues en las nociones preliminares.

Qualidades de los cuerpos.

Quando la materia que forma un cuerpo es semejante , ó á lo ménos la juzgamos tal , decimos que es *homogéneo* , y *heterogéneo* quando la materia que lo compone tiene propiedades diferentes ó quando sus principios diferentes estan mezclados groseramente y sin combinacion : la transparencia es uno de los caracteres mas genéricos de la homogeneidad que resulta de la union intima de las partes constituyentes de los cuerpos.

Homogéneo.
Heterogéneo.

Los cuerpos son ó sólidos como el hielo , por exemplo , ó fluidos como , v. gr. el agua ; se aplica al primer estado las denominaciones de concreto , cristalizado : al segundo las de fluido , líquido.

Quando en poco volumen contiene un cuerpo mucha materia se llama *denso* , *compacto* , *condensado* , y *concentrado* si se trata de algun líquido

Si al contrario en mucho volumen contiene poca materia , se dice que es *raro* , *enrarecido* , *dilatado* , y si es líquido , *extendido* ó *dilatado*.

Las substancias que resisten á cierto grado de fuego sin elevarse en vapores se llaman *fixas* : las que se avaporan con poco calor se dicen *volátiles* , tal es el agua en la ebulicion.

Los cuerpos que se funden facilmente al fuego se llaman *fusibles* , los otros *refractarios* ó *apuros* : se llaman *fundentes* ó *fluxôs* á las materias que ayudan á la fusion.

Se llama *mineralizado* el metal, ó tierra metálica que se halla mezclado con sales ó tierras, como sucede comunmente, que se encuentran en las minas, quando se las considera en estado de metal, se llama *ductil* ó *maleable*, segun que se extiende mas ó ménos por el martillo; quando primero se rompe que se extiende se llama *agrio*, *fragil*, *friables*.

A algunas substancias que tienen la propiedad de atraer el agua del ayre se les llama *delequescentes*: por el contrario, las que pierden el agua ú otro fluido á que estaban unidas, y se resuelven en polvo se llaman *florescentes*.

Las impresiones que los cuerpos hacen en nuestros órganos han dado motivo á muchas denominaciones que han llegado á ser los signos genéricos de ciertas qualidades: así es que se le llama *salado* á un cuerpo quando manifiesta cierto sabor en que reconocemos la presencia de algunas sales neutras: *dulce* quando nos hace una sensacion semejante á la que recibimos del azucar: *ácido*, *corrosivo* ó *cáustico* quando quema: *amargo*, *astringente*, *stiptico* quando podemos comparar esta sensacion á la del absintio ó coloquintida: *dulcificado*, *edulzorado* quando se le ha hecho perder hasta cierto punto la qualidad de corroer ó quemar: *sulfureo* quando despide un olor que le comparamos con el del azufre: *alcalescente* si se inclina á la descomposicion pútrida: *empireumático* quando huele á hollin ú otro cuerpo quemado.

Operaciones y resultados.

Disolucion.

Siempre que un cuerpo fluido visible ó invisible obra en otro, sea ó no sólido, y se une con

con él para no formar mas que un todo homogéneo, se dice que hay *disolucion*: así es como se disuelven las sales en el agua, y esta se mezcla con el alcohol. Por lo comun mientras dura la disolucion hay un movimiento visible que se llama *efervescencia*: de los dos *Efervescencia.* cuerpos que se necesitan para que haya disolucion al uno, esto es, al que se considera mas activo se le da el nombre de *disolvente* ó *menstruo*, y al otro el de *bases*.

Siempre que una materia fluida pasa á ser sólida hay *crystalizacion*: si se evapora la mayor parte del agua en que estaba disuelta una sal, los cuerpos sólidos que quedan se llaman *crisales*.

Es la *fusion* una operacion, por la que aplicando el fuego á una masa sólida se la hace tan fluida quanto necesita para formar una sola masa, ó para derretirse y mudar su forma; el producto se llama *barra*, *boton*, &c. segun las cantidades y el objeto de la operacion. *Fusion.*

La *reduccion* ó *revivificacion* es una operacion por la que se le da ó restituye á una tierra metálica la forma y la solidez que habia perdido por la calcinacion, bien se hiciese esta al fuego, al ayre, ó en los ácidos: el producto es un verdadero metal que se llamó régulo. el rubin del hierro, por exemplo, puede reducirse ó revivificarse en régulo de hierro, esto es, en hierro.

La *vitrificacion* es una operacion por la que se convierten en vidrio todas las materias si es suficiente el calor; el producto es un *vidrio*. *Vitrificacion.* *Vidrio.* mas ó ménos perfecto; se le da el nombre de *escoria* quando solo se propone uno el separar, *Escoria.* por este medio, las materias vitrificables de las que

que lo son ménos; y por tanto en la *copelacion* se vitrifican los metales imperfectos para sacar puro el metal fino que tengan.

Cementacion.

La *cementacion* es una operacion que consiste en poner al fuego una substancia rodeada de cemento, esto es, de otra materia sólida ó pulverizada, apta para darla ó quitarla algunos principios durante la ignicion. Quando se pone una capa de cemento y otra de la substancia se le da el nombre de *estratificacion*.

Evaporacion.

Calcinacion.

Tostadura.

Por *evaporacion* ó *volatilizacion* se entiende toda aquella operacion por la que se separan las substancias fixas de las volátiles. Quando se quiere quitar á un metal el ayre, el agua ó las sales, se le da á la operacion con que se hace esto el nombre de *calcinacion* ó *tostadura*. Si se propone uno hacer que se eleve el metal para recogerlo, ó mas puro ó combinado, esto es, una *sublimacion* que produce un *sublimado* que se halla pegado en la parte superior de los vasos.

Sublimacion.

Sublimado.

Si se trata de recoger los principios fluidos ó volátiles, de extraerlos de otras materias mas fixas, á esto se le da el nombre de *destilacion*, y produce los espíritus, los aceytes y los ácidos, si se repite esta operacion se llama *rectificacion*, y produce el *rectificado*; tambien se le da el nombre de *concentrado* si se ha propuesto separar la parte ácida de la acuosa ó flegma: las partes groseras y terreas que quedan en el fondo del destilador forman lo que los antiguos han llamado *caput mortuum*, baxo la falsa opinion de que era una tierra inerte, de la que nada se podia sacar; hoy se le da el nombre de *residuo*.

Destilacion.

Rectificado.

La *precipitacion* es una de las operaciones grandes de la Química que el mismo nombre de-

denota su objeto, que es el hacer caer ó precipitar al fondo del vaso qualesquier materia que ántes estuviese suspendida en el fluido y disuelta por él: en este estado se le llama *precipitado* ó *fecula*.

Hay unas substancias que son mas susceptibles de inflamarse y dilatarse con estrépito que otras, bien dimanen esto del salitre que contengan, ó del ayre ú otro fluido elástico que comprehendan, y se escape súbitamente: las operaciones que tienen por objeto el producir estos efectos se llaman *detonacion*, *fulminacion*, *decrepitacion*, *explosion* solo se dice á los accidentes producidos por las mismas causas con ruptura de los vasos.

Quando se hace pasar un fluido sobre una substancia, para macerarla ó quitarla alguno de sus principios, la operacion toma diverso nombre segun el objeto á que se dirige y medios que se emplean; y así se le da el de *maceracion*, *digestion*, *decoccion*, *infusion*, *lixiviacion* ó *laucion*.

Si hecho esto se quiere separar el cuerpo fluido se hace por *expresion*, *filtracion* ó *decantacion*, esto es, ó colando la materia por lienzo ó tamiz; ó filtrándola por un papel ú otro filtro, ó vertiendo con cuidado el licor luego que se ha juntado en el fondo la materia que se quiere separar.

Descripcion de los vasos é instrumentos.

Se llama *Laboratorio* el lugar destinado para las operaciones Químicas, debe haber por consiguiente en él todos los instrumentos necesarios, y materias mas usuales.

La Química moderna ha reformado infinitad de aquellos instrumentos inútiles que en otro tiempo fuéron muy alabados de sus inventores, y que solo servian para ostentacion: los nombres y usos de estos deben aun hoy componer parte de la historia de la primera edad de esta ciencia, pero en este lugar solo servirian de molestia y confusion: nos limitaremos á dar á conocer los que mas generalmente se han adoptado, los que hemos de usar, y que nos servirán para todo.

Sien-

Siendo el fuego uno de los principales agentes de casi todas las operaciones, hay varios hornos para aumentarlo ó disminuirlo: se colocan baxo una chimenea con campana espaciosa que conduzca el humo y demas vapores á su cañon, y se ponen sobre poyos contruidos de firme, ó sobre pies, para que sean portátiles para usarlos con mayor comodidad.

El horno primero y mas sencillo es el de *digestion*, cuyo nombre se le da porque sirve para hacer digerir las cosas á un fuego dulce; se diferencia muy poco de las hornillas de las cocinas, y estas las mas veces pueden servir en su lugar: *su cenicero* está abierto solo por delante para facilitar el taparlo quando se quiere detener el fuego: hay un pequeño cañon en forma de chimenea sobre el *hogar*, sirviendo para que den llama los carbones y mantener la corriente del ayre: para que quando encima del hogar hay algunos vasos, no impidan estos el echar carbon tiene el hogar una puerta.

Este horno se usa no solo para las digestiones, sino tambien para las evaporaciones, destilaciones, disoluciones, y todas las demas que no necesitan mas que el calor necesario para la ebulcion de los líquidos: algunas veces se ponen los vasos sobre los carbones, y esto se dice trabajar á *fuego desnudo*; otras veces se interpone arena ó agua, y esto se llama *baño de arena* ó *de maria*, lo que se usa con frecuencia, unas veces para que no se quiebren los vasos frágiles, otras para graduar con mayor seguridad el calor, otras finalmente para mantener este siempre igual: quando importa que sea muy moderado y continuado mucho tiempo, se emplea con utilidad el horno de *lámpara*, que es un verdadero *athanor*, pues que se alimenta de sí mismo, y es el único de los antiguos que se halla hoy dia en los Laboratorios.

El *horno de reverbero* es necesario para las destilaciones de ciertas materias que solo pueden hacerse en retortas, y que exigen mas calor: tiene, como el horno de *digestion*, su cenicero, su reja y hogar; contiene ademas un espacio

para contener la retorta, que se llama Laboratorio, dos barras de hierro transversales para sostenerla, una escotadura semicircular para que descansa el cuello de la retorta, un cimborrio, ó pieza cóncava y semiesférica para reverberar la llama, y sobre ésta se coloca el cañon de poco ménos de tres pies de largo, de dos pulgadas y media de diámetro por su extremo, para que aumente la actividad del fuego.

A este horno se le hacian antiguamente muchas aberturas pequeñas que se llamaban *registros*, porque servian para arreglar el fuego tapándolas ó abriéndolas segun pareciese; pero se ha visto que esta maniobra es mas engorrosa que útil.

Es útil para el uso de este horno tener algunos *apoyos* que suban y baxen para fixar los recipientes á la altura que convenga á la inclinacion y longitud del cuello de la retorta; usamos para esto de una tabla en forma de trévedes que se fixa por dos tornillos de resorte, de modo que comprimiéndola con la mano, se puede poner á lá altura que se desea, y sujetarla dexándola, ó no comprimiéndola.

El *horno de fusion* tiene, como el de digestion, su cenicero, la reja y el hogar, y su semiesfera y cañones como el de reverbero: difiere del primero en que no tiene puerta el hogar, y del segundo en que la semiesfera se pone inmediatamente sobre el hogar, y en que esta semiesfera, que es algo piramidal, tiene una puerta por donde se le echa carbon: solo sirve este horno para las operaciones que se hacen en crisoles; se ponen sobre la *rejilla*, y se ha de tener cuidado de ponerlos sobre ladrillos de tierra cocida para que no se enfrie el fondo con el ayre que entra por debaxo con tanta mas fuerza quanto mayor es el calor del interior del horno.

Sirve tambien para hacer la fusion en crisoles el *horno de forja*, que es un cilindro de hierro cubierto de arcilla: el ayre lo recibe de un fuelle por medio del cañon que se abre en el cenicero, y que cierra exáctamente, se distribuye al cuerpo del horno al traves de la rejilla ó por medio de qua-

tro escotaduras que se hacen en la plancha de hierro que está en su lugar.

Ajustando los cañones que conducen el ayre de este fuelle, sirve para avivar el fuego de una forja pequeña muy cómoda para encender el carbon, y por medio de su ayre se pueden calentar los metales, recocerlos, y aun fundirlos en crisoles: un simple círculo de tierra cocida movil basta para hacerle útil para este último uso.

El *horno de Macquer*, á quien Baumé llama horno de *lithogeognosia*, es el mas fuerte de todos, y de modo que su fuego es superior á todos los conocidos, aun al de los obradores de vidriería y metalurgia: no tiene mas defecto que el que está junto con su misma perfeccion, que es el de vitrificar todos los crisoles y sus asientos en ménos de tres horas: esta fuerza que admira, si se atiende al poco tiempo y á la corta masa del fuego que lo rodea, le proviene de su construcción, y principalmente de las proporciones exâctas de su capacidad, con el grueso y altura de su cañon: proporciones que están determinadas con tal exâctitud que ni se hace con igual ruido la aspiracion del ayre, y se disminuye el fuego sensiblemente por poco que se alargue ó acorte el cañon: se debe advertir que los recodos ó eses que hace este cañon sirven solo para suplir la longitud.

Este horno tiene, como el de fusion, una semiesfera y una puerta; y solo difiere en ser quadrado y algo hinchado por los lados, y en que su cenicero está abierto por todas partes: sirve tambien de *horno para copelar* con tal que se le haga una puerta semicircular quatro pulgadas mas arriba de la rejilla, que es la altura en que entónces se coloca una muffa sobre ladrillos.

Para hacer este horno de mas uso, y sobre todo, mas cómodo para las calcinaciones, sementaciones, vitrificaciones y copelaciones, hemos pensado, sin alterar nada de sus principios, dar al primero de estos cañones una situacion horizontal, lo que hace una especie de horno de muffa, y al mismo tiempo se halla sobre la rejilla el fuego violento de

Mr. Macquer, y mas arriba un fuego de llama ménos peligroso para los vasos, y que no dexa de ser suficiente para muchas operaciones (1):

Finalmente la *lámpara de esmaltar* es utilísima no solo para encorbar los tubos de vidrio, para sellar herméticamente los vasos, sino tambien para fundir en el hueco de un carbon pequeños fragmentos de minerales, y ensayarlos quando no se puede de otro modo, pues haciendo coincidir muchas llamas de estas lámparas en un mismo punto, es uno dueño, para decirlo así, de aumentar á su gusto el fuego, y hacer (aunque esto es en cuerpos pequeños) fusiones y vitrificaciones que se intentarían en vano por otro camino.

Los instrumentos referidos hasta aquí son los principales de la Química; pero hay infinidad de otros que deben hallarse y tenerse á mano en un Laboratorio, cuyos nombres y usos vamos á exponer.

Capsulas de hierro para baños de arena, capsulas de tierra y de vidrio para las evaporaciones y cristalizaciones. La tierra debe cocerse crasa, y con todo la penetran las sales: la porcelana no tiene este inconveniente, ántes bien tiene la ventaja sobre el vidrio de ser ménos quebradiza, y si es buena, el aguantar el fuego desnudo.

Recipientes de vidrio blanco, otros que tengan llano el suelo ó *matrases* para las digestiones y disoluciones.

Recipientes con sus tubos para que puedan enfilarse unos con otros para las cohobaciones. Este aparato tan sencillo como se acaba de referir, ha reemplazado los antiguos *pelicanos*.

Alambiques para las destilaciones; á saber, un alambi-

C 2

que

(1) Este último horno está descrito exáctamente é igualmente grabado en las Observaciones físicas &c. de Mr. Rozier tom. 8. p. 117. Mr. Baumé dió en su Química experimental tom. 1. p. 81. los Prolegómenos, el diseño y las proporciones del de Mr. Macquer, los demas se hallan en el tomo de láminas de la Enciclopedia, y en muchísimas obras elementares, igualmente que todos los instrumentos y vasos de que se puede desear el auxilio de la lámina.

que grande de cobre estañado por adentro, y construido segun los principios de Baumé, con su refrigerante, tambien de cobre, el capitel de estaño, una cucurbita de estaño que entre en la de cobre, para que hiervan en ella las operaciones que se hayan de hacer con baño de maría, y su serpentina tambien de estaño (1): alambiques de vidrio con sus capiteles separados; algunos que sean de una pieza sola, otros tubulados, y que tengan taponés que se cierren con rosca.

Retortas de magnitud y materias diferentes, con mas ó ménos inclinacion, para las destilaciones en el horno de reverbero; unas de barro, otras de vidrio blanco, otras con tubo: quando se han de hacer con ellas algunas operaciones con mucho fuego se ha de tener la precaucion de cubrirlas de lodo ó arcilla amasada en agua.

Recipientes de vidrio con cuello corto para ajustarlos á los alambiques y retortas: estos deben tener un pequeño agujero para dar salida á los vapores. De estos recipientes ha de haber algunos que puedan enfilarse, para que puedan circular con mas amplitud los vapores elásticos.

Crisoles grandes, medianos y pequeños, unos de plomo negro de Alemania, otros de Hesse, otros de tierra blanca. Los primeros resisten mas á la violencia del fuego, pero los penetra el nitro, el vidrio de plomo &c. Para esto se recurre á los de tierra de Inglaterra. Los crisoles blancos son los que toman mejor la *brasca*. Llámase así una cubierta interior de una masa de polvos de carbon necesaria para hacer la reduccion de los metales.

Vasos llanos para las calcinaciones, *muffas* y *copelas* para la afinacion de los metales.

Vasos de todas medidas para ensayar todas las mezclas, *espátulas* de hierro y de madera para agitarlas.

Embudos y filtros para colar ó filtrar, bien sea por lienzo ó papel sin cola.

Mo-

(1) Véanse los elementos de farmacia de Mr. Baumé edit. 1769. p. 10.

Moletas y manos de porfiro para moler, *monteros* de mármol, cobre, hierro y vidrio, con sus *manos* de la misma materia.

Balanzas grandes y chicas con sus *pesas*, otra balanza para ensayar, en que se puedan pesar hasta los *granos*.

Muchos utensilios de los necesarios para el uso de la forja y de los hornos, como son los *burgones de horno*, *palancas* derechas y curvas, *tenazas*, *martillos*, *yunques*, *y tas de acero*.

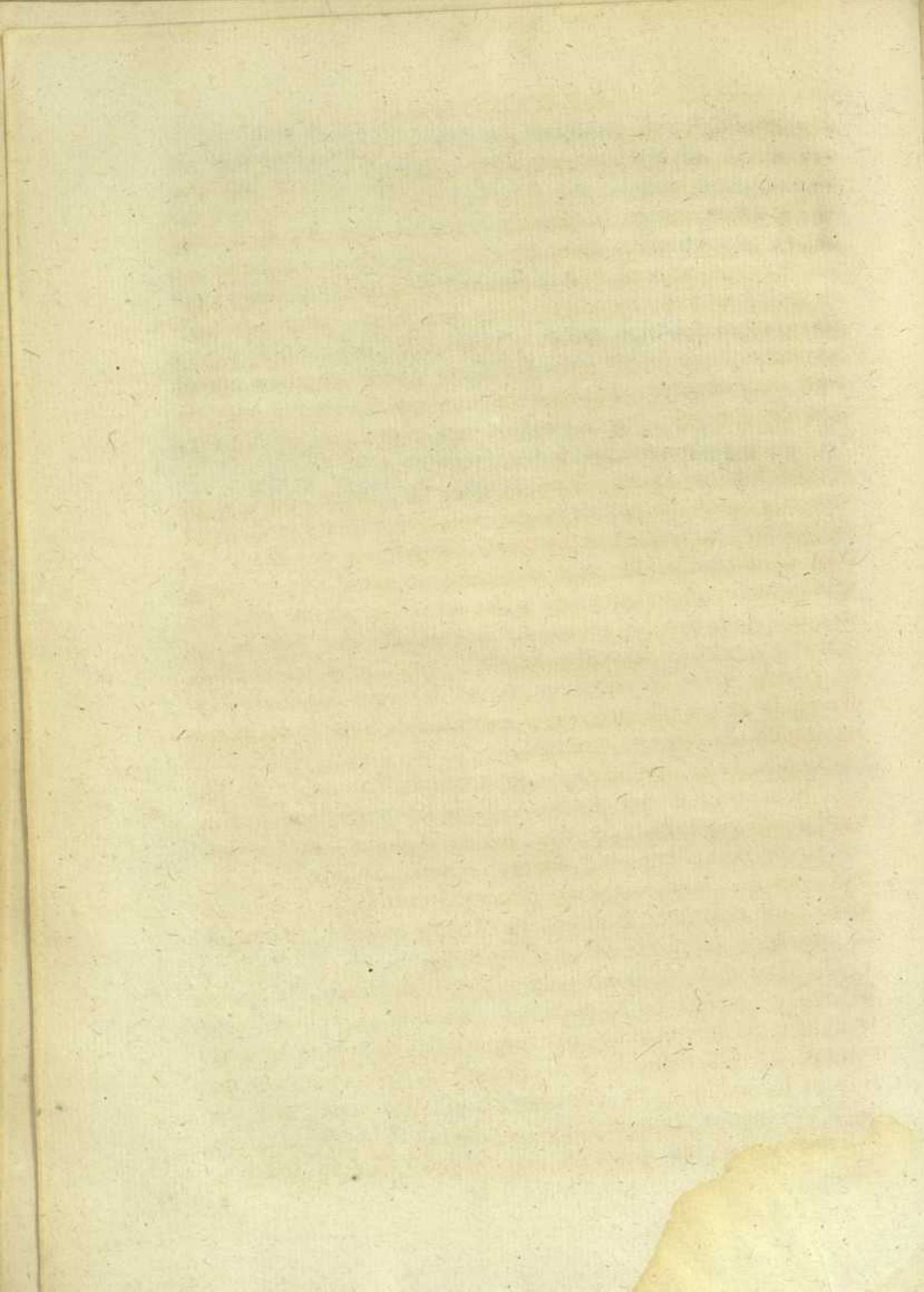
Muchos instrumentos de los de Física, como son *termómetros*, *balanza hidrostática*, *areómetros* ó *pesalicores*, *espejo ustorio*, *microscopios*, *imanes*. &c. La Máquina eléctrica se hace necesaria á los que quieran estudiar y reconocer los efectos de este fuego sutil sobre las diferentes substancias.

En fin abundancia de botellas de vidrio blanco con el cuello retorcido, frascos con tapones de tornillo, vasos de otras figuras para guardar las drogas simples, la provisiones de las materias de mas uso, y el resultado de las operaciones.

De intento pasamos en silencio otros muchos utensilios, unos porque ya los ha dado á conocer el uso familiar, otros porque tienen relacion con los referidos, y que la diferencia que en ellos se halla, es tan corta que bastará indicarla quando se hayan de usar; pero hoy seria defecto omitir en la descripcion de los instrumentos de un Laboratorio el aparato para los experimentos sobre los gases; es tan sencillo como admirables sus efectos. Consiste, pues, en un baño ovalado de madera ó de cobre, que tenga unas diez pulgadas de profundidad, y ha de estar sobre un pie de unas diez y ocho, tiene una tabla que ocupa la mitad del baño, puesta dos pulgadas mas abaxo de su borde, en la que se hacen algunas canales para introducir por abaxo el tubo de los vasos que permita su altura: ademas campanas y cilindros de vidrio blanco, muchas redomas que en el tapon tengan un tubo encorbado por un lado para que puedan entrar en el gollete por

el otro para dirigir á lo alto del recipiente los fluidos elásticos que se van á recoger: embudos para echarlos de un vaso á otro y mezclarlos: finalmente una bomba de mano con los demas adherentes para extraer el ayre comun de los vasos en que han echado algunas substancias para observar la accion que exercian en ellas estos fluidos (1).

(1) La descripcion mas extensa de esto se hallará con sus láminas en los experimentos y observaciones sobre varios ayres, traducidas del Ingles de M. J. Priesley, y en los opúsculos quimicos y físicos de Lavoisier, cuyos descubrimientos han dado origen á esta parte de la Química, fixando opiniones que ápenas se habian conocido hasta entónces, y demostrando principios que ni aun se habrian llegado á sospechar.



LECCION II.

Nociones Preliminares.

Diximos que en la Química todo se hace por disolución: es preciso dar ahora de ella una explicación más extensa.

Nadie ignora que los metales se funden al fuego, que el agua disuelve las sales: estas son otras tantas verdaderas disoluciones con toda la propiedad del término; pero son muy simples y muy familiares, para podernos servir aquí de ejemplos; escogeremos una que alejándose más de las de nuestras ideas habituales, sea más capaz de fixar la atención, y de interesar la curiosidad.

El mármol es un cuerpo compuesto, muy sólido, de una especie de tierra, de quien nosotros indicaremos luego el carácter particular: si se toma un pedazo de él, y se echa encima un ácido; v.g. el nitroso común, que se llama comúnmente agua fuerte, el ácido ataca vivamente el mármol sin el socorro del fuego. El movimiento que ésta acción ocasiona, produce un calor sensible. Y se le da el nombre de *efervescencia*; se parece mucho al del agua hirviendo, y desprende como ella una cierta cantidad de ayre ó de materia combinada con este elemento.

Concluida la disolución, si se echa el licor sobre un filtro, se separa por este medio de todas las partes que podían quedar allí suspendidas, y enturbiar su limpieza, sea que fuesen eterogéneas, esto es, de una materia distinta del mármol, sea que hubiese faltado tiempo ó cantidad suficiente de ácido para completar la disolución: la sola quietud obraría esta separación al cabo de cierto tiempo.

El licor que ha pasado por el papel del filtro, es transparente y limpio; no se podría descubrir en él, ni aun con la ayuda del microscopio, parte alguna sólida; y es que el mármol ha sido reducido á sus elementos, que cada uno de ellos se ha unido á un elemento ácido; de suerte, que resulta un nuevo compuesto perfectamente homogéneo en todas sus masas, de quien el más pequeño átomo sensible,

y separado por qualquiera otra via que la de la disolucion, participaria aun de la naturaleza de las dos substancias unidas.

Es, pues, precisa una nueva disolucion para romper la union de estos dos cuerpos, y por esto presentar al uno de los dos una tercera substancia, que tenga mas afinidad con él; es decir, que atrayéndose los elementos recíprocamente con mas fuerza esta substancia será en nuestro exemplo una especie de sal, que nosotros llamamos alkali.

Si se echa en el licor de la disolucion una cantidad suficiente del carbonato de potasa, éste se une al instante con efervescencia con el ácido, y le obliga á dexar el mármol, con quien estaba unido, y este cuerpo sólido y pedroso vuelve á parecer al instante absolutamente tal, qual estaba ántes de la disolucion; esto es, que las partes divididas químicamente, hallándose en un instante abandonadas á su gravedad, no pueden reunirse, y se precipitan al fondo del vaso; de esto viene el nombre de *precipitacion* que no presentamos aquí, sino como un hecho que expresará en otra parte la operacion frecuente, por la qual se precisa á un disolvente qualquiera á dexar tal ó tal base para unirse con otra.

Si se vuelve á echar ahora sobre el filtro la mezcla líquida y sólida, las partes del mármol, no estando ya en estado de disolucion, serán necesariamente detenidas, y el nuevo compuesto salino pasará por su turno, baxo la forma de un todo, limpio y homogéneo, en el que la vista no percibirá igualmente espacio alguno, ni alguna parte que tenga propiedades ó apariencias diferentes.

Si se han seguido los progresos de esta composicion, se habrá visto que el ácido se ha echado desde el principio fluido; no es este el lugar de exáminar quales son los principios de la fluidez esencial; pero es seguro que estaba actualmente unido á una cierta cantidad de agua, en la qual se le habia dilatado, ó habia retenido, pues atrae y se adhiere tan fuertemente á este elemento, que no se le puede separar enteramente de él quando su accion no está impedida por alguna otra substancia, como sucede en este último caso, en que su fuerza está fixada por la presencia de la base alkalina, y por tan-

tanto es posible separar de este nuevo compuesto la parte de agua superabundante y no esencial á su propia naturaleza, para hacerle parecer en forma sólida.

La facilidad con que el agua se evapora á un grado de calor muy lento, es notablemente menor del que seria necesario para volatilizar el nuevo compuesto, nos proporciona un medio natural de obrar esta separacion; así basta exponer el licor á un calor moderado, para observar durante el progreso de la evaporacion, que se formarán pequeños sólidos, que se reunirán, y se engrosarán sucesivamente hasta llegar á formar al fin una masa concreta; esto es, seca, y no fluida, que se llama *crystal*, á causa de la semejanza que los primeros Químicos han observado entre estos pequeños cuerpos regulares y diáfanos, y el cristal de roca ú otras cristalizaciones minerales.

Verémos que este término cristalización se aplica el dia de hoy, con mucha propiedad, á todos los cuerpos, que pasan del estado fluido al sólido, sean ó no diáfanos, y quando la regularidad de la mezcla de los elementos no se hace perceptible; pero lo que importa observar es, que en general esta regularidad puede depender de la lentitud de la reunion de las partes elementales: lo que nos obliga á mirar al tiempo, ó la duracion como uno de los principales agentes físicos y químicos, que influye igualmente sobre los resultados de las operaciones de nuestros laboratorios, como sobre los que la naturaleza obra secretamente y en muchos siglos en las entrañas de la tierra; pero con esta diferencia, como dice el Plinio Frances, que el tiempo *es el todo para el hombre, y nada para la naturaleza*; verdad fecunda, que no se ha meditado bastante hasta el presente, y que podrá algun dia extender los auxilios del arte, aunque parece hecha para fixar sus límites.

Por lo que acabamos de decir, se puede concebir una idea clara de los tres principales hechos que presentan sin cesar las operaciones naturales y artificiales de la química que son, *disolucion*, *precipitacion*, *cristalizacion*. Por la primera, un cuerpo fluido se une á las partes elementales de otro cuerpo: por la segunda, se hace cesar esta union por

medio de una nueva disolucion, en la qual una tercera substancia se apodera del uno de los cuerpos, y dexa al otro absolutamente libre y aislado; finalmente en la última la simple evaporacion de un fluido extraño y no esencial al nuevo compuesto, produce un cuerpo sólido, y le hace nacer en algún modo por grados en medio de un fluido, que le tenia disuelto.

Veamos ahora la teórica de estos fenómenos, y ántes de pasar adelante, ni presentar á la memoria una série de hechos, que se multiplican y varian sin cesar, enlacemos el formar algunos principios generales, cuya aplicacion fácil y metódica nos haga ver en todas las operaciones mas menudas que tenemos que recorrer, las pruebas de las grandes verdades teóricas; éste seria el medio de interesar nuestra inteligencia y de retener mas fácilmente todo aquello, que llame mas nuestra atencion, de penetrar curiosamente sus causas, de suplir y extender sus conseqüencias. Empecemos pues á explicar qué cosa es disolucion.

De la Disolucion.

Newton ha sido el primero que ha dicho, que la atracion debia ser el principio de la disolucion: algunos de sus Discípulos se han aprovechado de esta idea, haciéndola la base de su teórica.

La mayor parte de los Químicos, y con especialidad los Franceses (es preciso confesarlo) no han cesado de impugnarla (1) y de reprehender á los Ingleses su adhesion á un sistema, que no era verdadero, ni aun verisimil; han vituperado á los Físicos el aplicar las leyes de las grandes masas á las afecciones de los cuerpos pequeños; y se han declarado contra

(1) Véase en la Enciclopedia el artic. *Química y Menstruo*, bien que para dar á cada uno lo que le corresponde, debemos remitir al mismo tiempo á los Lectores al excelente artículo *gravedad pública* de algunos meses despues, por Mr. Macquer, en su Dicionario de Química, en las que este sabio hace la mas acertada aplicacion de las leyes Físicas á la disolucion.

tra toda explicacion de la disolucion y de las afinidades por los principios mécanicos. Nadie debe admirarse de hallar hombres célebres en este número ; porque es prudencia preferir la obscuridad al error , y es mas glorioso confesar que se ignoran las causas , que suponerlas sin haberlas conocido bien. Pero el Newton de la Francia, el ilustre Buffon ha levantado el velo que cubria todavía la verdad sospechada por el Filósofo Ingles , y haciéndola evidente, concilió al fin todas las opiniones. Para explicarlas con toda claridad, es esencial referir aquí los grandes principios físicos.

Toda materia es atraida ácia el centro de la tierra , esta es la *primera ley* ; ó para evitar disputas , el primer efecto general.

Esta atraccion es proporcional^a á la densidad de los cuerpos : *segunda verdad*.

Es constante en todas las partes de la materia : *tercera verdad*.

Del primer principio se sigue que todo cuerpo es absolutamente grave , es decir, que tiende á acercarse al centro de la tierra , que es el punto de direcion de su atraccion , ácia la mas grande masa de la materia.

Se deduce del segundo que un cuerpo puede cesar de obrar por su gravedad , si está en medio de otro mas denso ; es decir, que estando sumergido en un fluido , ocupará su lugar , si su densidad es mas considerable , como sucede á una bala de plomo que se echa en el agua ; y será al contrario rechazado y desaloxado , por la tendencia mas fuerte del fluido , si la densidad de éste es excedente , como sucede con el corcho echado en un vaso de agua.

Se sigue del tercer principio que la atraccion no produce sola la gravedad , ó lo que es lo mismo , la gravitacion de los cuerpos ácia el centro de la tierra ; sino que atrayéndose todas las materias respectivamente , si un cuerpo es suficientemente atraido por otro inmediato , no podrá gravitar ácia el centro de la tierra , sino con el otro , de suerte que estando este último detenido por algunos obstáculos , la gravedad del primero llegará á ser ninguna ; así dos cristales pulidos , apli-

aplicado el uno encima del otro gravitan de tal modo sobre sí mismos, que no pueden seguir la línea que les traza la ley de la gravedad, sino unidos y como si fuesen un solo cuerpo.

Mr. Desaguliers habia ya observado, que dos globos de cristal, en un contacto de una décima parte de pulgada de diámetro, se juntaban con una fuerza atractiva de diez y nueve onzas.

Con todo no ha mucho tiempo, que un Matemático y un Físico, célebres (Mr. de la Grange y Cigna) se levantaron contra el método establecido por el Doctor Taylor, de estimar por este medio la fuerza de atraccion para combatir la consecuencia que hemos deducido, que la pretendida repulsion del agua y del aceyte no era otra cosa que el efecto de una menor atraccion de éste ácia el centro de la tierra, y de una mas fuerte gravitacion de sus partès sobre sí mismas: los Académicos de Turin sostenian que la adhesion de dos superficies no podia provenir sino de la accion comprimente de la atmósfera; y que así no podia servir para conocer y estimar su atraccion; pero hemos confirmado la exáctitud del método del Doctor Taylor por un experimento decisivo, al qual nadie ha emprendido responder (1).

Será conveniente referirlo aquí, no habiendo cosa mas á propósito para dar una justa idea de esta fuerza natural, que es la causa inmediata de todos los fenómenos químicos.

Si se pone en equilibrio una balanza que tenga colgado en uno de sus brazos un pedazo de cristal circular de dos pulgadas y media de diámetro, suspendido en una posesion horizontal, por un corchete agarrado á la superficie superior; si se hace despues baxar éste sobre la superficie del mercurio, colocado un poco mas abaxo, será preciso añadir en el plato opuesto 558 granos para separar el cristal del mercurio, y vencer la adhesion resultante del contacto.

Para cerciorarse de que el peso de la compresion de la atmós-

(1) Véanse los experimentos hechos en presencia de la Academia de Dijon el 12 de Febrero de 1773. por Mr. Morvaeu; Obra física del Abate Rozier tom. 1. pág. 172. y 460.

mósfera, no tiene parte en este fenómeno; no hay sino poner todo este aparato dentro el recipiente de la máquina Pneumática; se verá que después de haber extraído el ayre hasta quedar quasi á su nivel la columna del barometro ó de la vara que le representa; el cristal adherirá aun con el mercurio con una fuerza igual; que esta adhesion sostendrá asimismo los 540 que ántes se habian puesto en el otro brazo de la balanza, y así no estando ya expuesto á la compresion de la atmósfera; ó habiéndose á lo ménos disminuido considerablemente esta fuerza, y siendo con todo el efecto uno mismo, es preciso que se atribuya enteramente á otra causa, cuyas circunstancias, no hayan variado; y esta es la atraccion.

La ley que sigue esta atraccion en los cuerpos grandes ha sido determinada por Newton, y todas las observaciones posteriores solo han contribuido á su conformacion; consiste ésta en la expresion de la relacion de esta fuerza, con la distancia de los cuerpos que la exercen recíprocamente el uno sobre el otro; atrayendo el mayor al menor: esto es lo que se expresa regularmente en language matemático, con esta proposicion *la materia es atrahida en razon inversa del quadrado de la distancia*; por esto no se quiere decir otra cosa, sino es que un plomo, por exemplo, suspendido á una toesa de una montaña, será quatro veces mas atrahido que si estuviese colocado á dos toesas. No siempre se ha convenido en si esta ley del quadrado de la distancia era la misma en las atracciones proximas, y singularmente en las partes elementares de los cuerpos pequeños. Se ve en las Memorias de la Academia Real de las Ciencias, que Mr Clairaut defendia aun en el año 1745 contra Mr. Buffon, que la ley del quadrado no era la única; que los fenómenos mas inteligibles, como la redondez de la gotas de un fluido; el asenso de los líquidos en los tubos capilares, &c. pedian otra ley diferente de la del quadrado, y que el mismo Newton lo habia reconocido necesario: pero algunos años después de esta disputa, Mr. Buffon extendió la luz de la evidencia, en una verdad, que hasta entonces solo habia defendido, por la inclinacion que tenia ácia un sistema adaptado á la sencillez de la naturaleza.

La explicó con tal felicidad que pasó el término en que Newton se había quedado : Y este sublime pensamiento vendrá sin duda á ser la bruxula de la teórica Química. Las leyes de la afinidad son las mismas, que la ley general, con que obran los cuerpos celestes, unos sobre los otros; estas atracciones particulares no varían sino por el efecto de las figuras de las partes constituyentes, porque esta figura entra como elemento en la distancia (1).

Para entender bien este principio, es preciso atender á que la figura de los cuerpos grandes, colocados en distancias considerables, no puede tener influencia alguna sobre la atracción, que ellos exercen recíprocamente unos en otros; en lugar que esta figura es el todo para las pequeñas partes elementares, que se hallan suspendidas en un fluido; es pues esta figura la que constituye su verdadera distancia. Se puede formar una idea de esto, representándonos dos cuerpos suficientemente grandes, para hacerse perceptibles. Si se ponen dos cubos paralelos á dos líneas de distancia entre sí; y se colocan en otra parte dos globos á una línea de distancia, es cierto que suponiéndolos de una misma masa y materia, la atracción de los dos globos será quatro veces mayor que la de los cubos: esta es la consecuencia de la ley observada en el curso de los astros; pero en esta se ha hecho abstracción de la figura; si al contrario, se hace entrar la figura como elemento en el cálculo de la distancia verdadera de todas las partes que entran en la composición de cada uno de estos cuerpos, se concebirá fácilmente que no teniendo los dos globos mas que un solo punto á la distancia de una línea, y presentando los dos cubos una sexta parte de su superficie á la distancia media de dos líneas, son necesariamente mas atraídos, segun este sistema, y que no hay necesidad de buscar otra ley para explicar por qué se atraen mas que los dos globos.

Este fenómeno, puesto hasta el presente en la clase de las causas ocultas, viene á ser una consecuencia de una verdad, apo-

(1) Véase Historia Natural, ó de la Naturaleza, segundo volumen, y el tomo 1. de los Suplementos en 4. pág. 75. y 114.

apoyada por todas las observaciones; un corolario de un principio universal, que no se opone al curso uniforme de la naturaleza, y que por el solo descubrimiento de un *dato* que nos faltaba, establece la propiedad en la aplicacion de una regla que hasta ahora se habia juzgado insuficiente.

La misma experiencia en los cuerpos sensibles apoya estas verdades, con las diferencias que establece en la adhesion de la superficie de muchos cuerpos, líquidos y sólidos: esta diferencia no puede resultar sino de la cantidad de los puntos de contacto; y esta cantidad es necesariamente el producto de la figura particular de los elementos de cada uno de estos cuerpos; pues la atraccion no sigue constantemente la densidad de los líquidos, que se presentan á los cuerpos sólidos. Un pedazo de cristal de dos pulgadas y media de diámetro, puesto en contacto, con agua pura, adhiere con una fuerza de doscientos cincuenta y ocho granos; y el mismo pedazo con el carbonato de potasa no adhiere sino con una fuerza de doscientos y diez granos, con todo de ser este último mucho mas denso (1) que el primero.

Basta este exemplo para demostrar que hay realmente variedades de adhesion entre las superficies de diferentes cuerpos, y que estas variedades han de ser precisamente el efecto de la atraccion de las superficies particulares de sus moléculas elementares; pero probemos adelantar algo mas en este asunto, y hagamos ver, si nos es posible, la concordancia de las consecuencias que ofrecen estas variedades, con los fenómenos de lo disolucion: veremos en adelante, que el mercurio es un disolvente lo mismo que el ácido nitroso comun, que tiene accion sobre muchos metales: que á unos labra mas fácilmente, que á otros, y que hay algunos sobre quien no tiene accion alguna: sirvámonos de estos hechos confesados por todos los Químicos, ya que nos subministran relaciones conocidas, y exáminemos ahora qual será el orden de la adhesion del mercurio con los diferentes metales.

Siendo muy importante, para hacer con seguridad la comparacion de los efectos, el separar toda circunstancia extraña

E

á

(1) Observaca de Fisic. del Abate Rozier, tom. 1. pág. 172.

á la fuerza de la atracción de los elementos de los cuerpos puestos en contactos , emplearémolos planchas de metal del mismo volúmen y forma igual ; las colgarémolos sucesivamente en uno de los brazos de una balanza muy exácta ; despues de haberlas puesto en equilibrio , las aplicarémolos á la superficie del mercurio contenido en un vaso , colocado un poco mas baxo , y apreciaremos exculpulosamente la fuerza de la adhesion , por los pesos que será preciso cargar en el lado opuesto para separarlas. (1)

Despues de estos experimentos se puede trazar una tabla de observaciones , en la forma que se sigue.

Dos láminas de metal de una pulgada de diámetro , adhiere con el mercurio , á saber la

De oro , con una fuerza de	446 granos.
Plata	429
Estaño	418
Plomo	397
Bismuto	372
Zinc	204
Cobre	142
Antimonio	126
Hierro	115
Cobalto	8

Notemos 1.^o que estos experimentos nos subministran nuevas pruebas , de que no puede ser la compresion de la

(1) Los que quieran hacer este experimento , deben observar : emplear mercurio muy puro , cuya superficie sea limpia y sin polvo , y mudarle luego que haya tocado á un metal , que pueda dexarle algunas partes de amalgama : el servirse de los metales que no tengan liga ; de planchas lisas y muy pulidas ; de colgarlas exáctamente por medio , á fin que la fuerza que tira á separarlas , obre igualmente en todos los puntos ; el procurar que tengan el mas perfecto contacto , poniendo la lámina sobre el mercurio , como sucede quando se azogan los cristales ; en fin , deben tener presente , que la naturaleza nada hace instantáneamente , pues es preciso dar tiempo á las partes para acercarse y atraerse. Creemos que con este cuidado no se hallará en los resultados diferencia alguna capaz de hacer oposicion á las consecuencias que nosotros deducimos de esto.

admosfera la que produce la resistencia que acabamos de calcular , pues teniendo la columna admosférica la misma altura é igual base , en la lámina de cobalto que en la del oro , pues todas dos tienen un mismo diámetro, la resistencia deberia ser igual ; y con todo la una es cincuenta y quatro veces mayor que la otra.

2º Por débil que sea la adhesion del hierro , y aunque la del cobalto sea aun mucho menor , y quasi insensible , pues que es preciso fixarle á la superficie del mercurio por un exceso de peso , no obstante , existe , y confirma lo que habemos dicho , que toda materia se atrae , y que entre los cuerpos que se disuelven , y los que no , no hay otra diferencia que la desigualdad de condiciones que modifican su fuerza.

3º No es la lisura de la superficie de los diferentes cuerpos la que decide de la adhesion , por un contacto simplemente mecánico ; esto se prueba fácilmente comparando la adhesion de dos láminas de acero , una de las cuales sea perfectamente lisa , y la otra bosquexada con el buril en el torno , esta última lleva á la otra de ventaja algunos granos , y esto debe suceder segun nuestro sistema , porque las pequeñas calidades y *resaltos* que quedan en ella , forman realmente un pequeño aumento de superficie.

4º No puede decirse , que la progresion de estas adhesiones concuerde con la progresion de las densidades ; si fuese así , el plomo deberia adherir mas que la plata , el estaño ménos que el cobre , el hierro ménos que el zinc , y en fin , el cobalto mas que el antimonio , el hierro , el cobre , el zinc y aun el mismo estaño.

¿ Quál es pues el órden que siguen estas adhesiones ? es precisamente el órden de las afinidades químicas ? es la graduacion , de la mayor ó menor disolubilidad de los metales por el mercurio , constante en todas las observaciones conocidas. (1)

E 2

Na-

(1) NOTA. Véase la Tabla de las afinidades de Geoffroi ; en la de Gellert se colocan el hierro y el cobalto en la casilla de las substancias insolubles por el mercurio : nosotros manifestaremos en los capítulos en que corresponde el tratar de sus disoluciones , por qué se de-

Nadie mirará como efecto de pura casualidad, una analogía tan constante y una correspondencia seguida de tan gran número de efectos; ya se ha demostrado que la causa de la adhesión es la misma que la de la disolución, y que así como la atracción es el principio de la primera, lo es también de la segunda.

¡Qué consecuencias tan satisfactorias promete la aplicación de esta hipótesis á los nuevos descubrimientos! Así se podrán determinar las afinidades por los números; y podemos decir, por exemplo, que la afinidad del mercurio con el oro, es, respecto de la del mercurio con el zinc: 446:204: se conoce que exactitud acarrearán á la química estas expresiones Matemáticas: mucha mas razón hay para esperar, que quando por medio de experimentos industrioses se habrá recogido un gran número de estos términos, apoyando la Geometría sus cálculos por de pronto sobre falsos supuestos, y rectificando en adelante sus resultados por la comparación de los mismos efectos, en circunstancias diferentes, llegará algún día á demostrar rigurosamente las figuras que deben tener necesariamente los elementos de tales ó tales cuerpos, para producir con otro tal suma determinada de puntos de contacto, para presentar despues de su reunion masas sujetas regularmente á ciertas formas.

Pero basta dar una ojeada de paso sobre lo que falta que descubrir en el camino que parece mas seguro para llegar al colmo: volvamos á tomar el hilo de nuestra teórica, y despues de haber probado la verdad con hechos concluyentes, ensayémonos á deducir la explicación mecánica de la disolución, de la cristalización y de las afinidades que las producen.

La disolución es una operación por la que son atenuadas las substancias, respecto de hallarse en relación exacta de gravitación con un fluido disolvente.

Es,

deben poner el estaño y el plomo ántes que el zinc y el bismuto. Por lo demas, quando habrá alguna incertidumbre, por la dificultad que se encuentre en determinar las afinidades de precipitación por este disolvente, el residuo de los hechos en que todos convienen generalmente, bastará para cimentar nuestras consecuencias.

Es, pues, la division la primera condicion de la disolucion. El mármol, que hemos visto ántes disuelto por ácido nitroso comun, empezó primeramente á dividirse; y esto no es otra cosa sino que ántes de empezar á reducirse á partes imperceptibles, se ha mezclado y distribuido con las del fluido.

La segunda condicion es la equiponderancia; esto es, que es preciso que las partes del cuerpo que debe disolverse, esten en equilibrio con los elementos del fluido, y no puedan gravitar sino con él: su gravedad ó su atraccion ácia el centro de la tierra viene á ser entónces ninguna.

Como la atraccion es el principio de la adhesion, es tambien el principio de la division. Un exemplo aclarará mas esta idea, y la identidad de la comparacion servirá de demostracion. Si se toma un pedazo de madera, cuyas caras leñosas se adhieran débilmente, pegando despues otro cuerpo encima de él, separándolos despues, se separarán junto con él algunas partes de la madera. Este es el mecanismo de la disolucion.

La cola de que nosotros nos hemos servido para representar la acción, no es un agente extraño; toda substancia que tiene este nombre, no es mas que un medio de contacto entre dos cuerpos, y por consiguiente la adhesion por medio de la atraccion.

Realmente el esfuerzo de la mano, que arranca el cuerpo pegado con la cola, no es otra cosa que la imágen de una fuerza, que existe naturalmente en toda disolucion; pero es tambien fácil hallarla en los efectos de la atraccion: á medida que las moléculas del disolvente se aplican á las del cuerpo disuelto, se hace en algunas partes una mutacion de la densidad con la formacion de un nuevo compuesto: el movimiento que resulta es tan natural, como el que experimentan dos fluidos de densidad desigual, ó un pedazo de corcho que se suelte en el fondo del agua.

En segundo lugar, hay en esto necesariamente dos reacciones: la una, proporcional á la presteza con que las partes del disolvente, extendidas en el fluido acuoso, se acercan á los elementos del cuerpo que debe disolverse. Si se echa una bola
con-

contra un mármol ligeramente enlodados, no reflexa ménos aunque se lleve partes de este lodo. Este exemplo se aplica igualmente á la disolucion de dos fluidos, porque los elementos de los fluidos son ciertamente sólidos.

La otra causa de la reaccion que mantiene el movimiento espontáneo, depende de la fuerza de adhesión del cuerpo que debe disolverse; cada molécula que se separa, transtorna ántes hasta cierto punto á la que la toca. Quando se separan dos cuerpos pegados con liga, forman como un hilo, que quando se rompe, sus partes se encojan, y la atraccion próxima queda como estaba ántes, porque vence la atraccion que tenían ácia el centro, ó la de gravedad.

De esta reaccion simultánea en toda la superficie, nace una colision continua, que produce la efervescencia y el calor.

Hemos visto que la equiponderancia era la segunda condicion esencial en toda disolucion. Para hacer una disolucion clara no es preciso que las partes sean reducidas á los elementos de su primera composicion; si esto fuese así, no se hallaria jamas, despues de una disolucion, sino la union de dos cuerpos los mas simples: basta, pues, que sean reducidos al estado de elementos químicos, y aunque queden algo mas compuestas, con tal que sean equiponderables á las partes constituyentes del disolvente; esto es lo expermenta el mármol en el ácido nitroso comun: y si el agua no se carga de partes oleosas, ni se mezcla con ellas, es porque no hay entre ellas equiponderancia; tendiendo ésta ácia el centro de la tierra con un exceso de fuerza, que rechaza al aceite, hasta hallarse éste en el lugar que le corresponde por su gravedad relativa ó específica.

El estado de disolucion se conserva en tanto que duran las relaciones en la gravitacion. Si quando hemos presentado unas partes alcalinas al ácido nitroso comun, el compuesto resultante de esta union hubiese sido equiponderable á las partes del mármol, hubieran estas quedado suspendidas y dispersas en toda la masa; pero ha sucedido al contrario: han sido abandonadas á su gravedad particular, y han caido al fondo del vaso, porque su gravedad excedia á la de la masa fluida;

y hubieran subido á la superficie si su gravedad relativa hubiese sido menor; esto es lo que se llama precipitacion, y como se vé, este nombre conviene en el dia á dos efectos en apariencia contrarios.

Sucede á menudo, que viniendo á ser un cuerpo parte en la composicion de otro, pierde su propia gravedad, y por este medio viene á ser equiponderable con otra tercera substancia, con la qual ántes no le era: la Química nos da muchísimos de estos exemplos; solo indicaremos aquí el del aceyte, el qual llega á mezclarse con el agua solo por la presencia del alcali, quien por consiguiente toma en esta operacion el nombre genérico de *intermedio*.

De la Cristalización

Explicada así la teórica de la disolucion, deduciremos de los mismos principios la de la cristalización.

Esta es una operacion por la que una multitud de partes semejantes, que se hallan actualmente en equilibrio con un fluido, son determinadas á acercarse, por medio de la substraccion de cierta porcion de este fluido, y á formar con la porcion que queda masas regulares, tales como las determina constantemente la figura de estas partes por medio de la atraccion próxima recíproca, quando no es vencida por la gravedad ó impedida por alguna percusion.

Usamos en esta difinición los términos de *partes semejantes*, con preferencia á los de *partes integrantes*, porque no lo vienen á ser, sino por la reunion de una porcion de fluido disolvente, y porque no importa que los cuerpos cristalizantes, sean simples ó compuestos.

No se puede suponer que una sal que se ha disuelto en el agua, vuelva á tomar en la cristalización precisamente la misma porcion individual de este fluido, que tenia ántes de la disolucion: en quanto á esto son todas de la misma condicion que las sales calcinadas, ó eflorescentes, que se apropian durante la evaporacion, la parte constituyente que los faltaba, para parecer baxo la forma cristalina.

Toda cristalización, supone una disolución precedente, y despues de ésta, no depende sino de la substracion, ó evaporación del fluido superabundante; las sales disueltas en agua se cristalizan por la evaporacion de la mayor parte de este fluido; los metales disueltos en el fuego se cristalizan enfriándose, esto es, por la ausencia de la mayor parte de disolvente; este término de cristalización no les conviene ménos que á las sales, pues se manifiestan igualmente en una colocacion regular; se conoce despues de mucho tiempo en una barra de antimonio. Mr. Macquer y Baumé la han observado en la fundicion de la plata; nosotros últimamente lo hemos descubierto en la del hierro, del acero, de la platina, del cobre, del plomo, del estaño y del bismuto; lo que no dexa duda de que el calórico ó la materia del fuego es rigurosamente en las substancias metálicas lo que el agua en las salinas.

Todo cuerpo sólido regular producido por la cristalización, no puede ser compuesto sino de partes, que tengan una forma generatriz de aquel que resulta de su union: por mas cubos que se junten, nunca podrán formar una esfera aun quando supiesemos el mas perfecto contacto entre todos los elementos; este principio, como lo hemos dicho, podrá servir algun dia para determinar la figura de las partes constituyentes de todos los cuerpos cristalizados.

Colóquense en el agua algunos cuerpos pequeños de la misma materia, y de figura semejante; v. g. dos agujas de acero, ó de otro metal; y se verá una representacion muy exácta del mecanismo de la cristalización; se verá que se atraen, y buscan el punto de contacto, que debe satisfacer su atraccion recíproca, y producir por su reunion espontánea la figura compuesta que se ha podido proveer por las propiedades de estos elementos. Estos cuerpos pequeños estan muy distantes del estado de una equiponderancia perfecta; con todo, el fluido, que los mantiene suspende en parte el efecto de la atraccion de su gravedad, y basta esto para hacer sensible su atraccion recíproca.

Emplearémós en este experimento agujas de acero, porque son mas ligeras, y se acercan mas á la equiponderancia,

cia, de la qual queremos nosotros dar una idea; pero á fin de que no pueda atribuirse á una virtud magnética la fuerza de su union respectiva, á veces bastante fuerte, pues que se observa la aceleracion del movimiento; substituiremos á las agujas dos láminas de otros metales, delgadas para que puedan nadar por encima del agua, ó fragmentos diferentemente configurados, y no obstante la resistencia del rozamiento con la superficie del líquido, los queda aun á estos cuerpos pequeños bastante atraccion recíproca para acercarse y reunirse por los lados que ofrecen mayor contacto (1)

Es fácil ver en este sistema que la cristalización debe comprehender la congelacion del agua, los concreciones pedrosos, las piritas, las estalactitas, y aun todas las vegetaciones metálicas y salinas, el moho, los agaricos, y una infinidad de fenómenos de esta especie, que no se diferencian sino por una circunstancia inconnexa con el mecanismo de su formacion; y es que en los unos las partes cristalizantes baxan en el mismo instante que el fluido las abandona, mientras que en los otros las moléculas dispuestas á consolidarse, son conducidas por una agente volátil, que las deposita sucesivamente en donde las detiene ó las fixa el contacto.

De la afinidad.

Supuesto que conocemos ya los efectos de la atraccion próxima de las partes constituyentes de los cuerpos, y las reglas que sigue, conformes á las leyes generales, no nos falta para completar estas nociones preliminares, sino el dar una idea de los efectos mas freqüentes de esta atraccion, que llamaremos en adelante con los Químicos *afinidad*; y él dara á conocer el modo con que se han colocado en una tabla sinóptica las afinidades observadas entre los diferentes cuerpos, sin que perdamos por esto de vista el que estas afinidades no son en efecto mas que grados de atraccion, dependientes como todos los otros fenó-

(1) Véanse las Digresiones Académicas de Mr. Morveau, pág. 332. y sig.

ménos de este género de la masa , de la densidad y de la distancia.

No siendo la afinidad otra cosa que la atraccion , y habiendo atraccion en todas las materias sin excepcion alguna , parece que deberia concluirse que hay afinidad entre todas las substancias: pero esta consecuencia aunque rigurosamente verdadera , no serviria aquí , sino para mezclar y confundir un excesivo número de hechos , que debemos distinguir cuidadosamente : así propiamente hablando , la afinidad es una atraccion en un grado suficiente para producir disolucion y cristalización; por esto quando nosotros notamos que tales ó tales cuerpos pueden combinarse , decimos que hay afinidad entre ellos ; así reconocemos en el día muchas afinidades , que ántes no habríamos imaginado ; y probablemente descubriremos en adelante las circunstancias necesarias , para producir la afinidad entre dos substancias , que las colocamos en el día en la clase de las que no tienen accion una en otra.

Todos han convenido en distinguir muchas especies de afinidad para señalar con mas comodidad en el lenguaje comun de la Química , las condiciones con que esta fuerza puede producir algun efecto.

La primera es la afinidad *simple* , que Mr. Macquer llama con acierto afinidad de *agregacion* ; y no es otra cosa , que la tendencia que tienen á unirse las partes que son de materia semejante ó homogénea : así dos gotas de agua ó de aceyte , dos glóbulos de mercurio se confunden fácilmente en una sola masa , en la que se reunen ; quando estan bastante cerca para exercer la accion de su afinidad : puede , pues , decirse con razon , que hay afinidad de agregacion entre dos fluidos , cuyas partes integrantes se mezclan espontaneamente ; pero no debe comprehenderse en esta especie de afinidad , la que reúne las partes de la misma materia en el estado sólido , porque ya hemos visto que siempre queda allí cierta porcion de disolvente necesaria para producir la fluidez : por esto juntándose en una sola masa , por medio de la fusion , dos moleculas de un mismo metal , no puede considerarse como un exemplo de afinidad simple ó de agregacion.

La segunda especie de afinidad es la que se llama de *composicion*, porque efectivamente resulta de ella un nuevo compuesto; por esto la atraccion que junta las partes constituyentes del ácido nitroso comun y el mármol, y de aquella con el alkali, es una afinidad de composicion, porque resulta una nueva substancia, que pierde las propiedades particulares de cada uno de estos cuerpos que entran en aquel compuesto; y adquiere un nuevo carácter determinado por la accion conjunta de dos propiedades particulares, que se hacen ó no sensibles en un grado medio.

Está en uso el señalar varias subdivisiones de la afinidad de composicion; pero nada añaden á la teórica, y solo harémos uso de ellas, para manifestar los fenómenos mas generales de esta afinidad, siguiendo la qualidad y el número de las substancias que se emplean para producirla.

Se llama afinidad *compuesta*, la que junta muchos cuerpos, como en la mezcla del plomo, del estaño y del mercurio: se ve que no hay aquí mas que dos efectos sucesivos de afinidad simple de composicion; el uno de los metales se adhiere primeramente al otro, y se combina con él, y el tercero se une con este nuevo compuesto, por hallarse sus partes equiponderables, y entónces debe seguirse una nueva disolucion.

Se llama afinidad de *descomposicion*, quando un tercer cuerpo hace cesar la union que habia entre otros dos: así hemos visto al alkali unirse con el ácido nitroso comun por tener con él mas afinidad que el mármol, y no teniendo éste afinidad alguna con el nuevo compuesto, fué abandonado á su propia gravedad, y hubo descomposicion ó precipitacion.

Si hubiese habido en la masa fluida otra materia, capaz de unirse con las partes del mármol, y que al mismo tiempo hubiese tenido una afinidad menor con el alkali, que el ácido nitroso comun, hubieramos dicho que habia una afinidad *doble* por verificarse en el mismo tiempo dos descomposiciones; y dos nuevas composiciones; en adelante verémos muchos exemplos de esta afinidad: hay en estas circunstancias

una particularidad digna de notarse; y es que con el concurso de estas quatro substancias, se consigue una fuerza de afinidad respectiva, sin la que la accion de una tercera substancia, que se hallaria sola, no seria bastante para desunir dos principios. De este modo se explica muy bien, como por la descomposicion del alkali de Prusia se saca un precipitado de hierro azul.

Quando una substancia puede alternativamente ceder su base á una tercera, ó tomar la que la otra tiene, se dice que hay afinidad *reciproca*: es decir, que es quasi igual; pero que su accion es determinada por el estado actual de unos ó de otros cuerpos; así el ácido nitroso comun descompone el sulfato de la base alkalina, y éste á su vez separa al nitro unido con la misma base.

Se dice que hay afinidad por *intermedio*, quando por medio de una tercera substancia llegan á unirse otras dos, que no hubieran podido combinarse de otro modo. El agua y el aceyte no tienen afinidad alguna; con todo se les llega á juntar con el intermedio de un alkali.

Para completar en fin estas nociones generales de las afinidades, se podria dar el nombre de afinidad *dispuesta* á la que se experimenta en muchísimas operaciones, y que es en algun modo opuesta á la afinidad por intermedio; pues exige ésta la presencia de una tercera substancia; quando la otra por el contrario parece que necesita la abstraccion de un principio que le quita su fuerza: la plata por exemplo no tiene afinidad alguna con el ácido muriático estando en estado de metal, esto es, unido al calórico; pero basta quitarle este principio, para disponerle á combinarse fácil y tenazmente con el ácido muriático,

Dirémos en otra parte quanto contribuyen los descubrimientos modernos á hacer sospechar que una substancia fluida, elástica, desconocida por los antiguos Químicos, que participa á lo ménos de la naturaleza del ayre, en caso que no lo sea, tiene la mayor parte en las disoluciones, precipitaciones, calcinaciones, reducciones &c. Es evidente que las afinidades que con razon hemos llamado simples, quando he-

mos colocado los ácidos y las tierras metálicas en la clase de los elementos Químicos, vendrán á ser afinidades dobles, dispuestas, ó por intermedio, quando nos veremos obligados á creer que estas combinaciones no se obran sino por via de un cambio, ó por medio de algunas composiciones precedentes. (1)

La acción diferente y variamente modificada de tan diversas substancias, dió motivo á muchas observaciones sobre las producciones de la naturaleza; que hubieran sido un verdadero laberinto de hechos, solo propios para cargar la memoria, si los Químicos no se hubiesen ocupado en colocarlas en un orden sistemático. Mr. Geoffroy fué el primero que las puso en una tabla, y en esto hizo un gran servicio á la Química: empleó en ellas los caracteres que halló mas cómodos, y cuyo valor estaba ya fixado ántes de él por los antiguos Químicos, que se gloriaban de tener un lenguaje misterioso, y mucho tiempo habia que daban á los siete metales por exemplo, los nombres de los siete planetas.

Despues de Mr. Geoffroy, varios Químicos han hecho otras tablas de mucha mas extensión, como Mr. Gillert y Ph. de Limbourg, Machi, Tourei &c. pero supuesto que no hay ninguna de ellas que sea completa, ni es posible que se llegue jamás á comprehender en una tabla tantas reglas varias y susceptibles de tantas excepciones, nos ceñiremos á dar á conocer la de Mr. Geoffroy, corregida por Mr. Rouelle que es la mas sencilla, y lo comprehende todo en general, y cuya inteligencia bastará para que qualquiera pueda entender con facilidad el sistema de todas las demas, quando quiera hacer algun uso de ellas. (2)

Pa-

(1) Véase la conciliacion de los principios de Sthaal, con los experimentos sobre el ayre fixo. Observac. de Fisic. del Abate Rozser, tomo 7. pag. 389.

(2) La que Mr. Geller ha dado en su *Química Metalúrgica*, la citan muy aménudo los mejores Autores, porque tiene la ventaja, no solo de comprehender un grande número de observaciones, sino que presenta aun en una tabla particular las substancias no *solubles* por aquellas que estan colocadas en la primera casilla.

Para familiarizarse con el método de esta tabla, es preciso empezar á conocer primero los signos, lo que es muy fácil, por ser corto su número, y estar reducidos á las substancias principales. La casilla superior de cada columna perpendicular, indica la substancia, cuyas relaciones se comparan con todas las que estan debaxo, y cuya afinidad es tanto mas fuerte, quanto estan mas cerca, y va siendo menor á proporcion de la distancia en que estan colocadas.

Asi en la primera columna de la casilla superior tiene el signo de los espíritus ácidos en general. El orden de los quatro signos colocados debaxo, manifiesta el grado de afinidad de las substancias que ellos señalan, siendo el primero de estos signos el de la potasa, se deduce que los espíritus ácidos se unen al primero, con preferencia á todos los otros cuerpos señalados en las casillas inferiores; síguese despues el amoniaco, la tierra calcaria ó absorbente, y las substancias metálicas.

Si se le presenta á un ácido una tierra absorbente, ó un mármol, que tambien es individuo de esta clase, esta tabla nos enseña, que obrará con mas fuerza sobre esta substancia, que sobre los metales; pero que será mucho menor que con los alkalis.

No es esto solo, nos enseña tambien que si al ácido unido con una substancia metálica se le presenta tierra absorbente, con tal que el uno de los dos cuerpos se halle en el estado fluido (que es la condicion necesaria de toda dissolution) el ácido dexará al metal para unirse con la tierra: que el ácido mezclado con la tierra calcaria, la abandonará para combinarse con el amoniaco; y en fin, que éste cederá su lugar á la accion mas fuerte de la potasa, que está colocada mas cerca que el de los espíritus ácidos.

Tal es el sistema de la tabla de las afinidades, ó de las relaciones generales observadas por los Químicos entre las diferentes substancias: para usarla, no se necesita mas que el conocimiento de los signos, colocados en las otras columnas, sabiendo que se ha convenido en que su posicion manifieste el grado de afinidad ó de tendencia, á unirse que

tienen cada una de estas substancias, con la que está á la cabeza de cada columna.

Despues de haber dado una idea suficiente de la tabla de las afinidades, que no es permitido á un Químico ignorar, no sea sino por respeto á la historia de esta ciencia, á la influencia que tiene en sus progresos, á las ventajas que en el dia puede proporcionar, presentándonos de una vez el orden de afinidad entre dos cuerpos; propondrémos otra tabla mas conforme á nuestro método, y que nos parece mas adecuada para presentarlo todo de una vez á la vista.

Hemos visto que en la Química todo se hace por medio de la disolución; recorramos en pocas palabras los principios de esta teórica.

La mas sencilla operacion de la Química, sea natural ó artificial, supone 1.^o la presencia de un fluido, sin el qual quedarian los cuerpos siempre sobrepuestos. 2.^o Una fuerza de atraccion recíproca entre los dos cuerpos, que haciendo gravitar unos sobre otros, sus elementos respectivos los haga unir de modo que formen un nuevo compuesto. Esto es, abrazar de una vez todo el sistema Químico, juntar todos los conocimientos adquiridos, y presentar como en una especie de Mapa el Pais que falta que descubrir, y formar una tabla sinóptica de los disolventes, de sus bases y de sus productos.

La tabla que hemos tratado, nos parece que tiene todas estas ventajas, su plan es sencillo; no le hemos hecho embarazoso con caracteres siempre difíciles de explicar, y que se olvidan facilmente; el nombre de la misma cosa que puede escribirse cómodamente en cada casilla, junto con los epitetos que indican sus grados y modificaciones, ofrecerá siempre una idea mas exacta y mas fácil de aprender.

Se ve á primera vista que la línea horizontal superior indica todos los disolventes, primero los mas simples, como el fuego, el ayre y el agua, despues los ácidos en el número de nueve; en tercer lugar, las tres especies de alkalis; en fin las otras cinco substancias mas simples que hemos crei-

do deber colocar en el número de los disolventes, porque de una parte hacen su función, carecen de su fluidez, y por otra, porque tienen una acción notable sobre cierta substancia.

Segun el rigor de nuestra teórica, sería preciso decir que no hay mas que un disolvente, porque no hay en efecto mas que un solo fluido, que es el fuego, de aquí resultaria que el agua la mas pura, por exemplo, se hallaria ser un disolvente compuesto, y que la masa fluida que formaria junta con una substancia salina, debería llamarse disolucion por el agua unida al fuego; pero se conoce fácilmente, quanto embarazo causaria en la práctica esta precision de language; bastará pues advertir ahora, para siempre que en el language de la Química entendemos por substancias disolventes, aquellas que parece obran por sí misma; que sea que su fluidez les sea esencial, esto es, que no hayamos aun podido privarlas de ellas enteramente, como el alcohol, el ether y los ácidos; ó bien les sea accidental, como la del Carbonate de Sosa que ántes de emplearse como disolvente, debe ser disuelto en el agua: así las conservaremos esta denomination, aunque no sea siempre la fluidez mas que el efecto de una nueva composicion; y en el último caso, el disolvente tenga independiente de su propiacion, la del agua unida ya á una cierta cantidad de fuego.

La primera columna perpendicular comprehende todos los cuerpos que pueden ser disueltos por estos disolventes; ó á lo ménos las especies mas simples y mas generales de estos cuerpos, que toman entónces el nombre de *bases*. No nos debe admirar el hallar allí muchas substancias, que estan tambien colocadas en el orden de los disolventes, es evidente que en la union del acido nitroso comun con el mercurio, este último es disuelto por el ácido mas activo y esencialmente fluido; es tambien cierto por el contrario que el mercurio debe considerarse como disolvente, quando disuelve una masa sólida de oro ó de estaño. Esta deformidad aparente es la prueba mas fuerte de la verdad de nuestro método, que admitiendo con Gellert la acción recíproca de los

cuer-

cuerpos, atribuye la qualidad de disolvente al que es mas esencialmente fluido.

La casilla que corresponde con la columna perpendicular de cada disolvente particular, y la columna orizontal de cada base, indican el producto de su union; el que se halla en el vértice del ángulo que forman la columna del acido sulfúrico y la del hierro baxo las palabras de sulfato de hierro, que expresan el producto de la union de estos dos cuerpos.

Las casillas correspondientes á las substancias del mismo nombre denotan que hay simplemente entre ellas una mezcla ó afinidad de agregacion.

Se han dexado en blanco las casillas correspondientes á dos cuerpos, cuyo producto no conocemos aun, y que no hemos todavía intentado combinarlos; y distinguimos solo con una estrella las casillas correspondientes á dos substancias, que por diferentes observaciones juzgamos no tener entre sí afinidad alguna: es posible que se descubran en adelante los medios de producir esta union en los cuerpos que parece la resisten mas; pero no será ménos importante el manifestar que los medios regulares han sido hasta ahora insuficientes: esta distincion es una parte esencial de la ciencia Química. En fin, quando á continuacion de la estrella se halla en la misma casilla el nombre de algun producto, indica un órden de afinidad *dispuesta*, ó subordinada á ciertas circunstancias, así la estrella colocada en la casilla que corresponde al ácido muriático, y á la plata, manifiesta que estos no pueden unirse con una afinidad simple, ó como ya hemos dicho, en tanto que la tierra de la plata está en estado de metal; pero las palabras que siguen señalan el resultado de su combinacion, quando dicha tierra ha sido preparada ántes por medio de otra disolucion.

Algunas veces se dan á los productos diferentes nombres por causa del grado de saturacion, ó por otras circunstancias necesarias ó accidentales; estos son otros tantos hechos, que hemos procurado juntar, en quanto nos ha sido posible en este corto espacio,

No hemos creído deber comprehender en esta tabla los disolventes mas compuestos, y por consiguiente los productos resultantes de la union de tres cuerpos; esto hubiera sido cargarla demasiado, sin esperanza de poder hacerla completa segun este nuevo sistema; porque tenemos aun muy poco conocimiento, no solo de los individuos, pero aun de las especies de estos compuestos que formarian por sí solos una tabla quasi tan grande como ésta. Nos ceñiremos á hablar de ellos, quando se trate de cada disolvente particular, cuya accion nos parecerá tener el mayor influxo en esta composicion; los llamaremos sulfuretos ó sales de tres partes, para acercarnos mas á las denominaciones comunes, y no correr peligro de dar falsas ideas, sirviéndose de una palabra, que tiene significado en nuestra lengua; así en lugar de dar á la mezcla del azufre con el alkali, el nombre hígado de azufre, á la mezcla del arsénico y del alkali, *hígado* de arsénico; colocaremos estos productos, y infinidad de otros análogos, como los abones, el alkali Prúsico, los cuerpos mocosos: las sales esenciales, los betunes &c. en la clase de los sulfuretos ó sales de tres partes, porque en efecto todos son formados de muchos principios, que no se diferencian entre ellos, como las sales simples, ó por las propiedades particulares de las partes de su composicion, ó por el exceso de la una ó de la otra, ó por una neutralizacion mas perfecta.

Despues de haber fixado los principios de la teórica, y el sistema de nuestro método, no nos falta mas que dar á conocer las principales substancias que sirven de materia primera á las operaciones de la Química. Y hablaremos despues con separacion de los varios disolventes por el orden que los indica la tabla.

LECCION III.

Compendio del Systema de Historia Natural.

La Historia Natural sin la Química es una ciencia incierta, que no tiene otra guía que las formas accidentales, apariencias las mas veces inciertas y juguetes de la naturaleza; de todo lo que no saca otra utilidad que el espectáculo de una inmensa serie de producciones particulares, curioso á la verdad, pero poco útil: del mismo modo no puede carecer la Química como diximos ántes, de Historia natural; porque ella es quien nos da los nombres verdaderos de las cosas que queremos señalar; quien fixa las ideas que se han de unir á ellos; finalmente, quien evita la confusion que no puede ménos de perpetuar los errores, y retardar el progreso de la verdad. Esto es, pues, lo que nos obliga á tomar de esta ciencia ciertas nociones breves, pero exâctas, de varios cuerpos de los tres reynos mineral, vegetal y animal, especialmente de los que nos interesa su conocimiento: excusarémos todas las subdivisiones y verdades agenas de nuestro objeto; porque el ver las mismas cosas suplirá la falta de descripciones largas.

En el reyno mineral todos los cuerpos se forman de los quatro elementos naturales, de que hablamos en la definicion de la Química: de la cantidad de estos, y su mayor ó menor proporcion nacen todas las diferencias: esto no habrá dificultad en creerlo por lo que hace á la tierra y al agua; pero el fuego y el ayre son dos principios que hay mas dificultad en creer el que entren en las combinaciones, bien que su presencia en ellas está hoy muy demostrada por muchísimos experimentos, que referirémos quando los consideremos como disolventes.

En el reyno mineral se comprehenden las tierras, los metales, los semi-metales, las sales, los betunes, las materias volcánicas y las aguas minerales.

La tierra es un cuerpo grave, fixo, sólido, opaco, insoluble

en el agua, y que quando está pura, ó á lo ménos lo mas pura que la podemos tener, ni es inflamable, ni soluble por el fuego; sino quando éste llega á cierto grado de que no tenemos idea

Las substancias que llamamos térreas, porque en su combinacion domina verdaderamente la tierra, y les comunica las propiedades que acabamos de indicar, se pueden reducir á quatro especies principales que son: *la tierra vitrificable, la arcillosa, la calcárea y la de magnesia.*

Las tierras vitrificables, que algunos llaman vitreas, para señalar que son el producto de una vitrificacion natural, unas veces tienen forma de sólidos, otras estan en polvos, lo que es un accidente que interesa muy poco para sus propiedades esenciales: comunmente son las mas pesadas y duras: quando forman masas, si se hieren con el eslabon, echan chispas: aunque se les da el nombre de vitrificables, está probado que solas sin adición no pueden fundirse; finalmente, que no las labran los ácidos. Algunos Químicos celebres aseguran que con el ácido sulfúrico pueden formar sulfato de alumine despues de convertidas en vidrio, y precipitadas de la potasa silicea en licor: este hecho tan importante no está aun tan confesado por todos, que nos autorize para comprehender en una misma clase el cuarzo y la arcilla: el exámen de esta cuestión seria aquí tanto mas intempestivo, quanto de la insolubilidad de las tierras vitrificables en su estado natural se puede sacar un carácter bastante notable para distinguirlas.

Colocarémos en esta clase todos los cuerpos que participan mas de estas propiedades, aunque no esten totalmente exéntos de mezcla. El diamante merece que se coloque el primero, como que probablemente está formado de la tierra vitrificable mas pura; con todo, sabemos que esta tierra es fixa, y el diamante se evapora á un fuego violento. Se siguen al diamante las piedras preciosas coloradas por los metales, el cristal de roca, el cuarzo, el ágatha, el jaspe, el silex, el pedernal, el pórfiro, el granito, la podingua, el petro-silex, el cos, la greda, finalmente las arenas blancas ó coloradas, mas ó ménos cristalinas ó pedrosas, que parece se han producido de

otras

otras masas mayores que se han ido disminuyendo.

La tierra arcillosa es un compuesto natural de cortísima porción de ácido, unido estrechamente á mucha tierra; es crasa, y como pegajosa al tacto, la disuelve el agua, la que pierde quando se seca y forma á modo de hojas aplicadas unas sobre otras: el fuego la endurece de tal modo que, herida con el eslabon, echa chispas; pero no la vitrifica á no añadirle alguna cosa. Mientras está en masa, no la labran los ácidos, pero quando está disuelta, el ácido sulfúrico se satura lo suficiente para formar el sulfato de alumine, que es una sal con base de tierra arcillosa.

En esta clase se distinguen la arcilla blanca, las arcillas de varios colores, la de los Bataneros, la creta de Brianzon, los bolos, las tierras selladas y los ocre, que no abundan tanto de metal, que puedan colocarse en las minas. La analogía ha obligado á los Naturalistas á colocar en esta division las piedras, cuya superficie es pegajosa, y que forman hojas, que no echan chispas, aunque se las hiera con el eslabon, ni hacen efervescencia con los ácidos: tales son el jade, la piedra ollar, la esteatita, la molybdena, el talco, la mica, el amianto y el asbesto.

La tierra calcárea, que tambien se llama absorbente ó alcalina, es comunmente ménos dura y pesada que la tierra vitrificable; se encuentra en forma unas veces sólida, otras friable, mas ó ménos pura ó mezclada, en masas irregulares, ó cristalizada: tiene el carácter particular de labrarla con efervescencia, y disolverla completamente los ácidos: puesta al fuego pierde algunas veces hasta un tercio de su peso, despues de calcinada la disuelve el agua, y se vitrifica solo á un grado de fuego de la mayor violencia.

Hoy pasa por verdadero el que todas las tierras calcáreas vienen de residuos de animales; y aunque sea admirable esta asercion, con todo, si se considera la multitud de bancos de tierra calcárea que se presentan en la superficie del globo; el número tan prodigioso de restos de animales que se descubren cada dia en ellos; que mantienen aun la forma orgánica bien caracterizada; que se percibe en ellos todos los pasos que han

dado hasta su perfecta mineralizacion; no puede dudarse que toda la tierra calcárea haya sido en otro tiempo alterada, y modificada en su origen por la organizacion animal.

En esta clase se halla la creta, el falun, los mármoles, la piedra de cal, los espatos variamente cristalizados, las margas, las estalactitas, las incrustaciones alabstritas, los tufos, finalmente los yesos ó piedras de yeso, que merecen se coloquen en la clase de tierras lo mismo que las arcillas, pues que este principio excede en mucho á la porcion de ácido sulfúrico que entra en su composicion.

La tierra de magnesia se calcina perdiendo casi la mitad de su peso, y con todo eso no se convierte en cal viva: ántes de calcinarla la disuelven los ácidos con efervescencia: despues de calcinada, lo hacen sin ella. En ambos casos da sales distintas de las de base de tierra calcárea: con el ácido sulfúrico da el sulfate de Magnesia distinto del sulfate de cal por su sabor, su solubilidad en el agua y la forma de sus cristales: combinada con el ácido nitroso, produce una sal que se cristaliza y derrite sobre el carbon, lo que no hace el nitrate calcáreo: con el ácido acetoso produce una masa viscosa, incristalizable, siendo así que la sal de Creta se forma en polvos.

De estas propiedades hay algunas que hacen el que esta tierra tenga alguna semejanza á las substancias alcalinas, y aun al carbonato de potasa; bien que por otra parte se diferencian tanto como la tierra calcárea, con la que no se puede confundir desde que hicieron sus experimentos M. M. Black y Monnet (1). Es muy probable que esta no es mas que la mezcla de las tierras arcillosa y calcárea, ó tal vez una simple modificacion de esta última dimanada de la vegetacion: pero bien sea mezcla ó modificacion, una y otra son obra de la naturaleza, y mientras que el arte no llegue á destruirlas, formarán siempre un objeto cuya observacion será tanto mas interesante en la historia natural y en la

(1) Observaciones de física del Abate Rozier, tom. 1. p. 210. y 261. tom. 3. p. 423. y tom. 4. p. 178.

la análisis química, quanto afecta mayor número de individuos. Hasta ahora es cierto que no se conocen los medios de convertir el sulfato de magnesia en el de cal; M. Baumé pone la magnesia en la clase de las tierras calcáreas; pero con todo eso, este observador tan exácto como laborioso, no ha omitido el describir las diferencias que presenta con los ácidos, que él atribuye al estado particular en que se halla la tierra calcárea en estas substancias (1).

Los Naturalistas no se han dedicado con particularidad en esta clase, y es imposible el decir aquí todo lo que la pertenece, pues por lo que iremos diciendo se conocerá que esta materia es el principio dominante. Los pocos experimentos que tenemos sobre ella manifiestan que no será de las de menor extension. M. Margraff la ha hallado en las serpentinás, lo que le hace sospechar que es la base del ácido sulfúrico en el fluato de cal: M. Monnet la descubrió en otros minerales como en los chistos, pizarras, ampelitas (2); en las tierras que cubren las minas de Carbon, finalmente en las margas. En estas substancias siempre está unida al alúmine, del que es difícil separarla, aunque es mas soluble por el ácido sulfúrico. Es preciso que esté muy extendida, porque de todas las muriates y nitrates de cal se saca; á estas, y especialmente á las aguas de la fuente de Epsom en Inglaterra, es á las que se debe su conocimiento; se admira uno ménos de su abundancia, quando sabe que es parte de la tierra que dexan los vegetales despues de su incineracion.

De los Metales.

El segundo órden en las substancias del reyno mineral le forman las tierras metálicas, que son mas pesadas y opacas. Unidas al calórico adquieren la solidez, ductilidad y brillantéz, que

(1) Química experim. tom. 3. p. 566.

(2) La hemos sacado de una especie de ampelita ó tierra betunosa que formaba hojas, y es muy comun en la Borgosa; la que hemos ensayado nos la habian traído de los alrededores de Arnay-le-Duc

que constituyén el estado de metal. Con el gas ácido carbónico se hacen friables, pulvulentas, oscuras, que son los óxides metálicos. El nombre de metal vírgen ó nativo se da á lo que se encuentra en las entrañas de la tierra con todas las propiedades que le puede comunicar el fuego; el que no se halla así, se llama mineralizado.

Se numeran ocho metales; de los que hay quatro perfectos que son el oro, la platina, la plata y el mercurio: y otros quatro imperfectos que son cobre, plomo, estaño y hierro. La diferencia de unos á otros es que los primeros tienen mayor afinidad con el calórico, le retienen con mayor tenacidad, y le recobran mas fácilmente.

El oro es un metal amarillo, brillante, el mas pesado, tenaz y dúctil entre los metales; un pie cúbico de oro pesa 1326 libras; un hilo de oro de un décimo de pulgada de diametro sostiene 500 libras: una onza del mismo puede cubrir y dorar un hilo de 444 leguas de longitud.

El oro se halla las mas veces vírgen, esto es interpuesto entre piedras, á las que se da el nombre de gangas: algunas veces está mezclado con otros metales: se halla hasta en los sulfuratos, pero en cantidad tan corta, que no recompensa el trabajo que cuesta el sacarlo: las pajitas que se hallan en la arena de algunos rios dimanen de haberlas desprendido las aguas y arrastrado los torrentes. Estas pajitas, segun el parecer de M. Buffon, no son de oro puro, sino solo de 21. ó 22. quilates.

La platina ú oro blanco tiene el segundo lugar entre los metales: la primera vez que se conoció en Europa fué el año 1741. en el que la traxéron en pequeños granos mezclados con arena negra talcosa, y de algunos cristales colorados y transparentes; vienen con ella algunas pajitas de oro, lo que no es de admirar por quanto la traen de las minas de Pinto y Sta. Fe.

Hasta el año pasado no se habia llegado á fundir la platina, de modo que no era posible el determinar su densidad, se creia que era casi igual á la del oro; pero hemos experimentado que varia segun el medio que se emplea para fun-

fundirla, bien que ella no se mezcla bien con ninguna cosa; lo que es un fenómeno muy interesante y del que ni aun se ha sospechado la causa.

Los mismos experimentos nos han manifestado que la platina tenia en sí misma la propiedad magnetica, independiente de la arena ferruginosa con que se halla mezclada comunmente, segun lo habia dicho ya M. Buffon: pero por una singularidad no menos maravillosa se ha visto que esta propiedad dimana del camino que se sigue para fundirla (1).

Se han visto varios dijes hechos de platina, pero no se habia llegado á trabajarla sino con mucha mezcla de otros metales.

Hoy es muy rara, porque en España se habian mandado cerrar las minas á causa del fraude que cometian con ella los Plateros mezclándola con el oro; pero los Químicos de Francia, Inglaterra y Prusia han publicado ya el modo de descubrir esta mezcla con la misma facilidad que la del cobre.

Debemos esperar el verla en el comercio dentro de poco, y sin duda entónces su dureza excesiva, su inalterabilidad por los ácidos, su infusibilidad superior á la de todos los demas metales, la hará muy apreciable para todas las artes.

Quando tratemos en particular de cada uno de los disolventes, explicaremos los experimentos que se han hecho sobre ella hasta ahora.

La plata es un metal perfecto, de color blanco, brillante, bastante sonora, sin sabor, ni olor, ductil y maleable: un hilo de plata de un décimo de pulgada de diámetro sostiene un peso de doscientas setenta libras: un pie cubico de este metal pesa 720. libras.

La plata mas pura se considera de doce dineros, y esta division sirve para señalar los diversos grados de mezcla, al modo que los quilates señalan la del oro.

Las variedades principales de estas minas son; 1.º La plata vírgen ó nativa, que se halla incrustada en las piedras ó

(1) Vease el suplem. á la Hist. natur. tom. 1. p. 301. y la Carta de M. Morveau sobre la Platina inserta en las Observ. de Física de M. Rozier tom. 6. p. 193.

vegetando en su superficie, ó derramándose en forma de plumas ó cabellos. 2.º La mina de plata vidriosa, que es una de las mas ricas, en la que se encuentra la plata unida al azufre, y se podria imitar si se mezclasen dos partes de plata con una de azufre. 3.º La mina de plata roxa mas ó ménos obscura, y de mayor ó ménor transparencia, lo que dimana de las cantidades de azufre, arsénico y plata, que entran en su composicion; algunos sospechan que hay tambien en ella hierro. 4.º La mina de plata blanca, que contiene una porcion de cobre, y algo de hierro mezclado con el azufre, el arsénico y la plata. 5.º La mina de plata gris, que se halla algunas veces cristalizada y brillante, que contiene cobre, arsénico y mucho azufre. 6.º La mina de plata cornea que cortada en hojas delgadas es transparente como las hojas de cuerno, ésta se funde con mucha facilidad, y dándola mucho fuego se volatiliza, y M. Cronstedt y otros la creen mineralizada por el ácido muriáico.

El mercurio ú azogue es el quarto metal perfecto, es tan inalterable por el ayre como el oro y la plata; despues del oro y la platina es el mas pesado: tiene la propiedad de revifcarse con solo darle un grado de calor suficiente, lo mismo que los metales perfectos: es capaz de ponerse sólido á un grado de frio bastante grande, y entónces es ductil y maleable, como se observó en Pretesburgo el año 1709. aumentando artificialmente el frio, que habia llegado naturalmente á 33. grados baxo de la congelacion, hasta 187. Esta propiedad de estar como fundido por el menor calor, hace el que se evapore á poco que se aumente éste: con todo, sus partes elementares parecen demasiado groseras para tener acción sobre nuestros órganos y de aquí dimana de que ni tiene sabor ni olor. Un pie cúbico de mercurio pesa 947 libras.

El mercurio se halla comumente vírgen y en forma de fluido en el seno de la tierra, en los chistos, en las piedras, de los que se separa con tal facilidad que las mas veces basta el frotarlos con la mano para separarle: se encuentra tambien con abundancia en el oxíde de Mercurio sulfurado roxo unas veces sólido y opaco, mas ó ménos roxo; otras veces cristalizado

en agujas y en formada cubos. El óxido de Mercurio sulfurado roxo es un compuesto de azufre y mercurio; En adelante veremos que la Química imita perfectamente mineral; del que se ha encontrado junto á Saint-Lo en la Normandía Baxa.

El cobre es un metal imperfecto de color roxo, sonoro, duro-maleable, elástico que tiene un sabor y olor, no solo desagradables, sino dañosos, porque dimanar de las partes de su tierra que es la que se llama cardenillo. Un hilo de cobre de un décimo de pulgada diámetro sostiene un peso de 992 libras: un pie cúbico de este metal pesa 648 libras. El cobre roxo mezclado con el zinc, forma lo que se llama cobre pajizo ó laton.

El cobre vírgen se encuentra en masa, en cubos en granos, en hojas, y algunas veces formando á modo de cabellos. El cobre de cementacion es el que ha sido precipitado del sulfato por el hierro: comunmente se le halla mineralizado ó en masa, como la malachíta, ó con varios colores como en las minas de cobre vidriosas, roxas, morenas, hepáticas, verdosas, negras: ó al modo de cal azulada, interpuesta algunas veces á las piedras, á los skistos y aun á los betunes. La mezcla de azufre, arsénico y hierro produce casi todas estas variedades. El sulfurato de cobre, uno de los mas abundantes, se forma de las tierras arcillosa y de cuarzo de cobre, azufre y hierro.

El plomo es un metal de un blanco obscuro, algo azulado, blando, poco elástico y tenaz, pero bastante maleable. Un hilo de plomo de un décimo de pulgada no sostiene mas que veinte y nueve libras y un pie cúbico pesa 828 libras.

Veremos que este es el metal que se vitrifica con mayor facilidad.

No es seguro el que se encuentre plomo vírgen; y la mayor parte de los Naturalistas pretenden que aquel á que se ha dado este nombre, y que se dexa cortar efectivamente, no era otra cosa que un mineral ménos abundante en azufre, mas poroso y ménos pesado que el metal.

El plomo se halla mineralizado por el azufre en cubos, en masas compactas, en figura hexágona de un color que se arrima

mucho al del mismo metal; pero tierno, quebradizo y muy pesado; á esto es á lo que se llama *galena*: algunas veces la mina de plomo se halla baxo la forma de una cristalización verde, otras veces esta cristalización es blanca, y M. de Lisle ha advertido muy bien que los cristales prismáticos, que formaban una verdadera galena, habian sido producidos por una descomposicion, y nos dan un exemplo bien palpable de la mudanza de las minas.

M. Sage creyó que en la mina de plomo blanco el metal se hallaba mineralizado por el ácido muriático; y se puede pensar que formó esta opinion por la apariencia de los cristales alcalinos que no se conocian aun, y que no son mas que una combinacion de carbonaté de potasa con el ácido carbónico. Este fluido elástico se ha podido desprender de la mina de plomo blanco por la accion del fuego, como sucedió en el analisis de la mina de hierro espático de M. Bayen.

Se halla tambien mina de plomo en oxíde ó en oxíde de plomo blanco por el ácido acetoso natural: freqüentemente está mezclada con hierro, antimonio, cobre, zinc, y casi siempre tiene plata.

El estaño es un metal imperfecto, de un color que se acerca al de la plata, poco tenaz y elástico, pero muy maleable, y que hace un ruido particular quando se le dobla. Un hilo de estaño de un décimo de pulgada de diámetro no sostiene mas que quarenta y nueve libras, y un pie cúbico de este metal pesa 532 libras.

Es muy dudoso el que exístá estaño vírgen ó natural; porque casi siempre está mineralizado por el arsénico, ó mezclado con el hierro: esta mina se halla en masas grandes, en cristales octogonos ó polygonos, mayores ó menores, negros, algo rojos, morenos y pajizos. Son especiales el estaño de Cornovaillesa en Inglaterra, y el de Melac, que nos viene de las Indias Orientales: se sospecha el que puede haber una mina de estaño en la Bretaña, y que lo que llaman los Franceses maces son granates ó cristales que tienen estaño en corta cantidad.

El hierro es un metal imperfecto, de color gris livido, muy elástico y ductil quando está puro, susceptible de robinarse con mucha facilidad en el agua y al ayre, y es el mas tenaz de todos

los metales despues del oro. Un hilo de hierro de un décimo de pulgada de diámetro sostiene un peso de 450 libras; y un pie cúbico de este metal pesa 576 libras.

El hierro tiene la propiedad particular de ser atraído por el iman quando está en estado de metal, y tambien la de llegar él á ser iman

El acero no es otra cosa, como veremos mas adelante, que un hierro mas puro, y que abunda mas del principio inflamable.

Los Naturalistas discordan en la cuestión sobre si se halla ó no hierro vírgen ó nativo; pero por la misma razon que dan los que sostienen que sí, á saber, que es maleable, inferimos que no existe tal hierro nativo, y que lo que se toma como tal no es otra cosa, suponiendo exáctas las observaciones, que una porción de instrumentos que se han quedado en las minas, y que despues se han hallado incrustados en varias piedras y otros minerales, ó bien que son unas mezclas de hierro con otros metales en proporciones convenientes para producir la maleabilidad; porque harémos ver que no puede haber hierro maleable que no haya sido maleado.

Esto ya se ve que no excluye el que haya un hierro tan puro como el hierro colado, y que sea tan atraído por el iman como él, como en efecto se encuentra.

El hierro es el metal mas abundante; hay pocas substancias que no le contengan, y sus variedades son infinitas. Para dar á conocer las principales, señalarémos 1.^o el sulfurato pagizo, rara vez cobreoso, frecüentemente cristalizado en cubos, del que se saca el sulfato: 2.^o la mina de hierro en oxíde de hierro amarillo, ó en oxíde que es la mas comun, se halla en forma de tierra, en granos mas ó ménos grandes, algunas veces junta en concreciones pedrosas, en stalactitas, en hematites, y de que se juzga que se han formado tambien los hermosos cristales polyedros de la Isla de Elva, y de la mina especular de Auvernia: 3.^o la mina de hierro arsenical llamada en Aleman mispickel: 4.^o la mina de hierro espática, que segun la excelente analisis de M Bayer, es una combinacion de hierro y gas ácido carbonico, mezclado con una corta porcion de zinc: 5.^o la blenda, compuesta de hierro, zinc, arsénico y azufre: 6.^o la manganesa, especie de hematites

sin figura determinada : 7.^o la piedra de esmerile : 8.^o el escholor cristalizado en agujas , que otros colocan en la clase de los basal-
tos : 9.^o el iman ó mina de hierro magnética.

Semi-metales.

Los semi-metales son substancias que participan de las propiedades de los metales por su gravedad , fusibilidad y brillantez: son no obstante inferiores á ellos por lo que hace la ductilidad: los semi-metales son seis : el antimonio, el bismuto , el zinc , el arsénico , el cobalto y el nickel.

El antimonio es un metal blanco , brillante , medianamente duro , no maleable ni ductil , que sirve en las artes para formar mezclas , como v. g. las que sirven para hacer los caracteres de la Imprenta , y los espejos de los telescopios : cuyas preparaciones son de mucho uso en la Medicina , como veremos en adelante. Un pie cúbico de este metal pesa 532 libras.

El nombre de antimonio se da comunmente á la mina de este semi-metal ; y antiguamente quando estaba puro y bien reducido se le daba el nombre de régulo de antimonio; pero hoy se le llama antimonio ; esta mina tiene el color de plomo brillante , compuesta de agujas largas ; y es una mezcla de azufre y tierra de antimonio (1). Hay antimonio roxo , cuyo color dimana probablemente de alguna porción de hierro ; otros lo atribuyen á una mezcla de azufre y arsénico. M. Swab dice que halló antimonio nativo en las minas de Salberg : poco despues se descubrió en Auvegne azufre dorado nativo de antimonio , que es un compuesto de antimonio y azufre , pero con poca union , de modo que hasta entónces se habia conocido como una preparacion Química.

El bismuto es el mas pesado de todos los semi-metales , de un blanco algo pagizo , frágil y que en su quiebre presenta à

(1) Seria de desear que se conviniesen por fin los Naturalistas en hablar de los semimetales como de los metales ; quiero decir , en no dar el nombre de la cosa al mineral que la contiene ; con lo que se simplificaría el lenguaje , y evitarían muchas equivocaciones.

modo de faxas. Un pie cúbico de bismuto pesa 684 libras.

Poquísimas veces se halla al bismuto mineralizado, casi siempre se encuentra puro: no obstante, hay trozos que parecen mineralizados por el cobalto. El bismuto se adhiere tan poco á él que se funde, y se para apénas se pone á la tostadura. M. Crons-tedet asegura haberle visto tambien combinado con el azufre, el arsénico y el hierro.

El zinc es el ménos agrio de los semi-metales, de un blanco azulado durísimo. Un pie cúbico de zinc pesa 532 libras.

Con la mezcla del zinc se forma el laton, la tombaga, el similar, el pinsbek, &c.

M. Bomare, y el Caballero Cárlos Linneo son los únicos que hablan del zinc vírgen ó nativo. Entre las variedades de estas minas se hallan la piedra calaminar, unas veces sólida, otras friable; la mina de zinc en oxíde mezclada con la tierra del hierro: una especie de manganesa estriada ó escamosa, que contiene tambien algo de hierro, y la mina de zinc vidriosa ó blenda, que unas veces es gris, otras roxa mas ó ménos brillante, y transparente, la roxa triturada en un mortero es luminosa en la obscuridad.

El arsénico es un metal brillante, escamoso, friable, y que durante su combustion exhala un olor muy notable de ajos. Un pie cúbico de arsénico pesa 570 libras.

En la tierra de arsénico se nota la particularidad de presentarse en masa cristalina, blanca, y disolverse en el agua como las sales: el arsénico en qualesquier estado que esté es un veneno de los mas activos.

Se halla arsénico vírgen en masa informe, en granos, en escamas y friable: se encuentra de negro mezclado con betun: arsénico gris, testáceo, blanco cristalizado, en cubos grandes hay de pagizo y de roxo: segun la cantidad de azufre toma el nombre de oxíde de arsénico sulfurado roxo, de oxíde de arsénico sulfurado amarillo, &c. que es lo que se llamó realgar, oro pimiente, &c algunas veces se halla mezclado con los sulfuratos de hierro y de cobalto.

El cobalto es brillantísimo, de color de plata; pero con el contacto del ayre pierde presto su esplendor: es agrio, frágil

y medianamente duro. Un pie cúbico de este semi-metal pesa 608 libras.

La mina de cobalto se descubre por una eflorescencia algo roxa, algunas veces cristalizada en pequeños rayos que forman á modo de una estrella: quando los rayos de la estrella se cruzan, se llama enlazada. Pocas veces se halla pura, porque casi siempre está mezclada con el bismuto, la plata y el arsénico. La mezcla con este último la hace negra y porosa.

El zafre, que no es otra cosa que la mina de cobalto que ha sufrido el tostado, tiene la propiedad de dar de azul al vidrio; de él se hace el esmalte y el azul.

El nickel, el sexto semi-metal, descubierto y descripto en el año 1751 por M. Cronstedt, es blanco, algo roxo, sólido y brillante en su quiebre; determinó su gravedad específica comparativamente al agua, y así dice que la de aquel es á la de ésta como 8500 á 1000. El nickel se halla en oxíde mezclado con el oxíde de hierro amarillo, y mineralizado algunas veces por el ácido sulfúrico solo, otras veces por el azufre, el arsénico, y el cobalto: á esto se llama kupfernichel.

Sales fosiles.

Al principio el sabor fué el carácter distintivo y único de las substancias que recibieron el nombre de sales; despues con la mira de fixar y perfeccionar su definicion, se comprehendiéron otras propiedades, que sirviéron solo para hacer mas inciertos los límites que se les queria fixar; y esto prueba claramente lo que hemos dicho, que todas las propiedades son grados diferentes de una misma causa. La solubilidad en el agua no conviene ménos á las sales que á la goma, al arsénico y aun á la piedra: todos los cuerpos son susceptibles de cristalizarse pasando al estado de sólidos, y el nitrato de amoniaco dexaria de ser sal si fuese precisa condicion para serlo el ser incombustibles por sí mismas. Contentémonos, pues, con la idea ménos complexâ que es la mas exâcta, y conservemos la denominacion de sales simples á los ácidos puros, que son en quienes reside mas principalmente el principio del sabor, y de disolucion: pongamos en

segundo lugar los alkalis ó sales cáusticas, en los que esta accion está débilmente modificada: y consideremos despues como sales néutras, esto es, como propiamente de dos partes todas aquellas substancias en que el principio salino activo residirá en cualesquier base: aquellas en que le conocerémos unido á dos bases, formará la clase de los sulfuretos ó sales de tres partes.

Aunque no trataremos aquí mas que de las sales minerales ó naturales, no impide esto el que demos á conocer dicha division.

Jamas se han hallado los ácidos puros, lo que no debe admirarnos si atendemos á la fuerza con que labran los demas cuerpos (1)

El carbonato de sosa es el único en su género que se halla libre, no neutralizado, y que es verdaderamente fosil, se llamo natron, halinatron: comunmente es térreo, alguna vez efflorescente sobre las murallas, y de aquí dimanó el antiguo nombre de sal mural; los Mineralogistas aseguran que en Egypto se encuentra naturalmente cristalizado.

En el orden de sales neutras naturales vienen despues los sulfates, llamados así porque son formados por el ácido sulfúrico, que es una substancia esencialmente salina, la mas simple y extendida por toda la naturaleza, y de la que pensó el famoso Sthaal se componian los demas ácidos.

El alumbre ó sulfato de alumine es un verdadero sulfato con base de tierra arcillosa, y la misma arcilla no se diferencia del sulfato de alumine, sino en que es más térrea que salina. Esta sal se encuentra en muchos schistos, sulfuratos, piedras

y

(1) M. Baldasari aseguró haber encontrado el ácido sulfúrico puro, concreto y aun cristalizado en hilos pequeños, ramosos y transparentes en las fuentes de las aguas thermales de S. Felipe en el territorio de Sienne, en S. Albino y en los lagos de Tavala. Vease observac. de Fisica de M. Rozier, tom. 7. p. 395. pero el mismo Autor confiesa que habiéndolo disuelto en agua de lluvia quedó despues de la evaporacion una sal de color negro, acidisima y muy deliquescente, esto es lo que causa que no se consiga puro dicho ácido y se puede presumir que este sabio Profesor se engañó con una especie de sulfato de Magnesia.

y tierras, de los que se saca con mucha facilidad por la lixiviación, despues de haberlos calcinado ó hecho efflorescer simplemente al ayre. El sulfate de alúmine nativo es rarísimo, y únicamente en el Catálogo del Gavinete del S. Dávila es en el que se hace mencion de él: el Doctor Bownrigg mostró algunos trozos en la Sociedad Real de Londres, que recibió de las minas de carbon de Whitehaven que se levantaba de una piedra betunosa en forma de pluma, y que por tanto creia ser el verdadero sulfate de alúmine de pluma (1).

El género de los sulfates calcáreos es tan abundante y vario como el de los arcillosos, comprehende el sulfate de cal romboidal, ojoso y cuneiforme, el alabastro yesoso, el yeso sedoso, y la piedra de yeso.

Los fluates de cal deben considerarse como sulfuretos en este género: segun la analisis de M. Margraff tienen cerca de la sexta parte de su peso de arcilla.

Hay finalmente sulfates de Magnesia, de lo que no se puede dudar: pues como se ha dicho, esta tierra particular está bastante extendida en las serpentinas, eschistas, ampelitas, tierras betunosas, marnas y fluates fusibles; y con mucha frecuencia mezclada con los sulfates de alúmine y de cal. Las varias propiedades de estos minerales muestran claramente que no está combinado solo con el principio salino, sino que al contrario se halla en estado de sulfureto: con todo el Doctor Brownrigg probó, en la Memoria que hemos citado, que esta especie de sulfate, al que con razon daba el nombre de sulfate de Magnesia nativo, se forma naturalmente en la superficie y en los intersticios de estas piedras; que de aquí lo arrancan y disuelven las aguas del mar y de las fuentes, y que por esto abundan tanto de ella: tambien encontró en las minas de carbon de Whitehaven de cristalizado en masas pequeñas, sólidas y transparentes, y en forma de filamentos plateados una vez reunidos, otras aislados, y algunos tenian hasta tres pulgadas de largo.

Los sulfates metálicos fosiles son tres: el sulfate de cobre, que tiene por base el cobre, se halla en masa. en estalactitas,

en

(1) Observ. de Fisica de M. Rozier tom. 8. p. 141.

en flores y aun cristalizado en romboydés, algunas veces en hexáedros como los de Goslard, y mas comunmente en dodecaedros.

El sulfate de hierro, que tiene por base el hierro, se encuentra en estaláctitas y en masas, que se llaman piedras atramentarias, ó colcotares nativos, sus cristales son rombos y exáedros, y son mas comunes que los de sulfate de cobre: el que viene de Hungría es una mezcla de estas dos sales; y sus cristales son verdes azulados.

El sulfate de zinc, que tiene por base al zinc, se halla tambien en masas y en estaláctitas; se encuentra, bien que pocas veces, cristalizado en prismas dodecaedros, pero con mas frecuencia hilos blancos á modo de seda.

Estas tres sales reunidas comunmente en un mismo mineral estan en estado de sulfuretos, en los sulfuratos y minas azufrosas.

Entre las sales minerales debe ocupar el segundo lugar la tierra nitrosa, porque el ácido que se saca de ella es el mas fuerte despues del sulfúrico.

Esta sal se encuentra comunmente á poca profundidad en los lugares habitados y cubiertos. M. Roüelle el mozo la sacó del agua de los pozos de Paris, y cree que las piedras calcáreas contienen como lo dixo Glauber.

Se ha creído mucho tiempo que todas las tierras no contenian mas que nitro calcáreo; que el que viene de Indias, y se llama salitre de raspadura, era el único nitro nativo, y que tenia por base un alkali; pero Wallerius ha descrito una roca de color gris, que despues de descompuesta al ayre por sola la lixiviación daba nitro. M. Bowles, en su introducción á la Historia de España, asegura que casi todas las tierras de este Reyno dan salitre verdadero, sin adición alguna. Sabemos que un Naturalista hábil del Delfinado, el Caballero de Sayve, le sacó de la lexía de una tierra sulfúrica de los alderredores del lugar de Oizan. Finalmente, nosotros mismos hemos cogido en algunas cuevas de varias casas de esta Ciudad nitro que tenia la misma forma cristalina que el salitre de raspadura, y se fundia en las asquas.

No se debe admirar el encontrar el nitro combinado tambien con la potasa , porque es constante que se halla así en las yerbas puestas al Sol , como las parietarias , borrajas &c , bien que no está determinado , si se forma en estas plantas , ó si éstas lo sacan del lugar en que vegetan ; es con todo constante que el ácido , una vez unido á esta base , no se le puede hacer tomar otra calcárea despues de descompuesto el vegetal, Es comun el contrar el nitrate de amoniaco en los parages en que se forma el salitre.

El muriate de sosa es la tercera sal fosil , es la que se usa tanto en las casas ; casi siempre tiene la forma cúbica : el ácido que la constituye es el tercero , por lo que hace á la actividad con que obra. Se halla en diferentes bases : la primera y mas comun es en una especie de alkali que se llama carbonato de Sosa , enteramente semejantes al que se saca de algunas plantas que se crián en la costa del mar. Hay minas considerables de que se saca á montones , tal es la mina de Villuzka en Polonia. Se halla en Hungría, Rusia, Cataluña y Ethiopia: este es al que particularmente se le da el nombre de muriate de sosa fosil. Las aguas del mar y de las fuentes , que atraviesan las minas de sal , disuelven mas ó ménos , y haciendo evaporar estas aguas , bien sea al sol como en los pantanos salados , ó en los edificios de graduacion , ó finalmente en calderas como en Salins y en Montmorot , se saca una sal enteramente semejante al muriate de sosa fosil , y que exteriormente solo difiere en los accidentes y duracion de su cristalización.

El ácido muriático existe en casi todas las tierras nitrosas unas veces con su base comun , otras con la potasa de donde se origina el muriate de potasa ; algunas con la tierra calcárea , como lo es el que queda en la evaporacion de varias aguas minerales.

Finalmente , el ácido muriático se encuentra en la tierra unido á substancias metálicas ; el mineral conocido poco ha con el nombre de muriate de plata , prueba esto claramente ; bien que estos minerales han tomado el nombre de la mina , porque comunmente se sacan de ella por el metal que contienen , y no para extraerlos el ácido , como sucede en los sulfates y tierras nitrosas:

se puede decir igualmente con verdad que estas son sales con base metálica, y harémos ver que el arte las imita, á lo ménos en lo que hace á sus propiedades esenciales é independientes de los accidentes, de la formacion y de las proporciones de una mezcla accesoria.

El amoniaco se compone de ácido muriático, unido á la sosa y pertenece tanto al reyno animal, como al mineral, porque solo se halla en aquellos lugares que estan bañados de los orines de los camellos y en los que hay un sol tan ardiente, que basta para secarlos: tambien hay otro amoniaco que se puede con mas razon llamar fosil, que es producto de los volcanes, y casi siempre tiene la forma de sublimado como el de Solfatare en Italia.

M. Cronstedt dice que seria fácil indicar su origen si estoviesse demostrado que los volcanes los producen las pizarras formadas de vegetales descompuestos y animales podridos con el *humus*: porque de los principios de las petrificaciones se sabe que se saca un fosfate de sosa ó de amoniaco.

Segun lo que dice M. Bomare en la nueva edicion de su Diccionario, el borate sin pulir debe colocarse en el número de las sales fosiles: las primeras materias se hallan en la Persia y el Mogol: es el borate una piedra ó tierra de color gris, arenisca, crasa y un agua xabonosa ó jelinosa, que cae de los montes, ó que la recogen en excavaciones profundas en las inmediaciones de las minas de cobre de Persia. Se evapora la lexía de esta mezcla y se pone en fosos y se cubre de arcilla blanquizca, en los que se forma al cabo de tiempo un depósito térreo y salino. Se repite la operacion con este depósito y produce el borate tosco que se parece á un tierra algo gris, grozullada, pesada, que tiene el sabor de azúcar y sosa, ó de ácido muriático con la que se hallan frequentemente cristales verdosos casi transparentes: de este modo la llevan á Olanda desde la India Oriental para purificarla. Lo que antiguamente se llamó Atincar, es propiamente la tierra viscosa, salina y vitrescible del borate. M. Bomare cree que solo sirve para envolver los cristales en el borate tosco, pero que se convina con él quando está purificado.

Una de las clases del reyno mineral la componen los betunes que son unas substancias inflamables, que despiden un olor fuerte quando se queman, que se hallan en la tierra, y tienen mayor ó menor consistencia y solidez: de este número son el succino, el asfalto, las tierras y piedras betunosas, la pez mineral, la petrola, el aceyte de Gabian y la Nafpta; finalmente, todas las especies de carbon fosil, y de piedra.

Es muy probable que el origen de todas estas substancias se debe á los vegetales, quiero decir, que la parte de aceyte que tenian los vegetales enterrados estos y podridos, se desprenden por la putrefaccion, y el ácido mineral lo convierte inmediatamente en betun; esto parece que ápenas se puede creer quando se considera la enorme cantidad de carbon de piedra que se saca todos los días de las entrañas de la tierra; pero ápenas hay mina de la que no se saquen algunos pedazos en que se manifiestan aun las fibras leñosas, bien que convertidas ya en betun: este es un hecho en que convienen todos los Naturalistas. Las leños fosiles, tales como los que se encontraron en Lons-le-Saulnier el año 1761, que se describiéron en el primer tomo de Memorias de esta Academia, atestiguan la verdad de este sistema; porque su mineralizacion no estaba aun tan adelantada como la de los verdaderos betunes, aunque lo estaba mas que la de aquellos leños que por espacio de algunos años han estado en la superficie del agua, ó en lugares muy húmedos y que tienen no obstante apariéncia de carbon. La turba especialmente la que abunda mas de tierra y es mas pesada, no se diferencia de dichos leños, sino en formarse que se descomponen mas completamente en ménos tiempo, y tal vez difieren solo de los betunes verdaderos en que el ácido mineral no ha remplazado al vegetal; finalmente la observacion que hemos publicado sobre un guhr betunoso (1) destruye

(1) Digresiones Académicas &c. p. 378.

todas las objeciones que se podrian hacer fundadas en la situacion actual de las venas y filones de carbon de piedra, probando que las aguas subterráneas pueden acarrear el betun, y ir formando con el tiempo varias minas de acarreo á distintas alturas y matrices diferentes.

En la Borgoña hay muchas minas de carbon de piedra, pero hasta ahora no se han beneficiado mas que las de Espinac y Montcenis; de las que la primera da un excelente carbon; algunas veces se halla en ellas una especie de lavadura, pesada, de un negro hermoso y casi pulida naturalmente: en Baume-la-Roche se han encontrado trozos de betun que se les puede llamar *aislados*, y no son otra cosa que unos paralelipipedos puestos del modo regular, pero separados por todos lados con una lámina de color gris de fluat soluble en los ácidos.

Materias volcánicas.

Conteniendo la tierra en su seno tantas materias combustibles, no es de admirar que se formen volcanes en todos aquellos parages en que estas se encienden. La opinion mas comun es que estos fuegos subterráneos se producen en las inmediaciones al mar descomponiéndose de repente los minerales que abundan de sulfuratos, cuyo movimiento espontáneo, excitado por la humedad, sabemos que es capaz de excitar la inflamacion de las materias carbonosas.

El fuego de los volcanes ha causado diversas alteraciones en las materias minerales segun estaban dispuestas por sus propiedades particulares y su distancia al hogar: sublima el azufre, el amoniaco y el arsénico, reduce á cenizas los betunes que le servian de pábulo; algunas veces se hallan en forma de tierra y á esto es á lo que los Italianos dan el nombre de *lapillo*: algunas veces reunido y endurecido y á esto llamaban los antiguos, lava, piedra de Volvic &c. Escorifica los metales, y funde las tierras y piedras mas ó menos de donde dimanan las escorias ligeras y las compactas la pozolana, que es una arena de escorias que se han ido des-

com-

componiendo , la pomez , que es una lechera blanca espumosa, y quando ha encontrado las materias de que usamos en las Artes, ha dado unos productos análogos á los que dan nuestros hornos: tales son estas masas vitrescentes y negras conocidas por el nombre de vidrio de Nápoles, que se cree tambien que es la piedra; y aquella porcelana blanca casi transparente del Vesubio, que casi la tomaria uno por una verdadera porcelana artificial, si la verdad no atestiguara lo contrario, así por el pulimento de que es susceptible; como por las profundas manchas que habrian alterado una masa artificial mientras se cocia.

Es posible que el fuego haya tenido parte en la formacion de los Trípolis: el disolver el ácido sulfúrico una parte solo por la digestion, lo mismo que lo hace con la tierra de los Chistos, prueba que á lo ménos su tierra no ha sido considerablemente alterada: nosotros hemos hecho el experimento con el trípoli de Mont-d'or.

Algunos Naturalistas colocan entre las materias de los volcanes el basalto del Condado de Antrim y los eschorlos que Walerio ha colocado en la clase de las rocas de cuerno. En las escorias de los volcanes se ven, si se ha de decir la verdad, cristales de eschorlo negro con mucha frecuencia; pero se hallan tambien en las minas metálicas, en el granito; en el cuarzo y hasta en el cristal de roca; lo que ha hecho sospechar que han sufrido el fuego sin alterarse mucho. No nos meterémos en decidir aquí esta cuestión, y nos contentarémos solo con observar que esta conjetura no puede convenir á los cristales de basalto que Mr. Cronsted ha conocido ser mas fusibles *que qualquier otra piedra*; que todos los eschorlos fibrosos tienen mucha relacion con el zeolita fusible igualmente sin adiccion: finalmente, que Mr. Pasmot ha probado muy bien en una Memoria presentada á esta Academia, que este mineral descubierto nuevamente y que tiene la propiedad particular de formar gelatina con los ácidos, debia colocarse en el número de las materias volcánicas, no como obra inmediata del fuego, sino como el producto de la descomposicion de un vidrio de volcan.

Aguas minerales.

Aunque todas las aguas que corren en la superficie de la tierra, y las que filtran por entre la tierra y las piedras están siempre cargadas de algunos principios extraños, con todo no se les da el nombre de minerales sino á aquellas cuya pureza no está poco alterada por su presencia, sino que contienen bastante abundancia para manifestar propiedades particulares en grado muy sensible. Quando tratemos de las disoluciones por el agua, harémos ver las substancias que este fluido labra, las condiciones necesarias para sus combinaciones, el analysis para conocerlas, finalmente los medios de componerlas artificialmente y con mucha utilidad para los efectos medicinales (1).

Bastará por ahora el dar una noticia de las aguas minerales naturales.

Se llaman aguas termales las que tienen en todo tiempo un calor sensible y mayor que el de la atmósfera; de estas son las de Borbon, de Bourbonne, de Vichy, de Monté d'or, de Ais, de Olette, de Bareges y de Baleruc; el temple de estas últimas es de 42 grados, segun la escala de Reaumur en su fuente. Comunmente este calor natural se atribuye á las mismas circunstancias que producen el fuego de los volcanes, esto es, á la descomposicion de los sulfuros, y á la inflamacion de los betunes; pero sobre esto no hay cosa segura, ni nadie ha cuidado de apreciar estas conjeturas describiendo los lugares de donde salen estas aguas y comparando las observaciones del aumento ó disminucion de su calor. Aunque las aguas termales, por ser tales, parecen

(1) *Se podrán tener artificiales mejores que los naturales, no solo porque con el camino se suelen echar a perder, cuyo riesgo no tienen las artificiales, sino porque haciéndolas se les pueden quitar las materias dañosas: El agua de Pymont contiene yesa disuelto que léjos de hacer bien, puede hacer mucho mal.* Mem. de Mr. Bergmann sobre el ácido aereo. *Observ. de Fisica tom. 8. pág. 478.*

cen mas dispuestas para obrar sobre las materias salinas que encuentran al paso, con todo se ha advertido que las de S. Lorenzo en Vivarais y las de Rennes en Languiedoc no eran minerales; pero siendo así que la mayor parte estan cargadas de diferentes principios, las comprehendémos por tanto con las otras, en la division general que de ellas harémos siguiendo el órden de las sales que mantienen disueltas.

La clase primera de estas aguas es la de las que contienen sales simples no neutralizadas como las de Pymont y de Gabian cerca de Beziers, en las que el principio dominante es el ácido carbónico: él que se halla poquísimas veces en las aguas termales, porque el calor le desprende; no obstante se halla en las de Montd'or y en las de Vichy, bien que no carecen absolutamente de sales neutras.

No hay aguas minerales que contengan los ácidos absolutamente libres; pero no es así de los alkalis: muchas de las fuentes de Auvergne dan por evaporacion el carbonate de sosa, lo mismo que la de Freyenwald. Mr. Bomare habla de una fuente de las inmediaciones de Francfort, cuya agua contiene un fosfate de sosa y de amoniaco.

La segunda clase es la de las que tienen sales neutras disueltas, y es la mas extendida, por que comprehende las aguas cargadas de ácido carbónico unido á diferentes bases, como son, el carbonate de sosa, la cal, el carbonate de magnesia y el hierro: de estas las mas conocidas son las de S. Martin de Tenouilla, de Spa, de Passy de Torges, de Valls, de Cammare &c.

2.º Las que contienen ácido sulfúrico con base de arcilla, como las de Solfatare, y de Montcenis en Borgoña: con base de tierra calcárea ó de sulfate de cal que se hallan en todas partes: con base de Magnesia como las fuentes de Epson y Sedlitz: con base alkalina v. g. la de Vaccia: con base de cobre como la de S. Bel: con base de hierro como por exemplo las de Pisa, Alais, Niderbronn &c. con base de zinc v. g. la de que habla Wallerius.

3.º Las que contienen nitro disuelto: una analisis exácta de

de las aguas de la fuente de Mr. Calsabigi en Pasy dió á conocer en ellas algunos cristales de nitro.

4.º Las que contienen muriate de sosa, las del mar y fuentes saladas estan muy cargadas, y dan con abundancia la sal comun con base de carbonate de sosa: se halla tambien, pero en mas corta cantidad, con base de tierra de cal ó de magnesia en la mayor parte de las aguas saladas y aun en las medicinales, como por exemplo, las de Seltz, de Balaruc, &c.

La tercera y última clase comprehende las que tienen sulfuretos ó sales de tres partes: no disolviendo el agua el acetyte, el azufre, ni el betun, á lo ménos de tal modo que le puedan comunicar algunas propiedades sensibles, no puede cargarse de estas substancias sino en quanto estas se han convertido en sulfuretos por algun intermedio. Y así se deben poner en esta clase las aguas xabonosas que tienen un alkali deliquescente junto á materias crasas de las que habla Mr. Monnet; las de la fuente de las inmediaciones de Strasburg, de las que Mr. Hermand sacó una grasa capaz de fixarse: las aguas sulfurosas de Aix, la Chapelle de Saint Amand &c. finalmente las aguas betunosas, quiero decir, como lo nota Mr. le Roi, aquellas en que el betun está disuelto realmente, y de las que se precipita por el Alcohol de vino despues de concentradas por la evaporacion. Se hallan segun los Mineralogistas cerca de Clermont, de Tremolac en Suiza, en Escocia y en Polonia.

Este método de dividir las impide seguramente el que se describan todos los caracteres genericos de las aguas minerales; pero pocas veces sucede que no tengan muchos juntos, y la diferencia de su proporcion engendra otra infinidad de variedades. Para dar un conocimiento perfecto de esto, seria preciso disponer una tabla que en la primera columna orizontal contubiese todas las substancias que pueden entrar en la composicion de las aguas; en la primera perpendicular el nombre de las fuentes; y en las casillas correspondientes la cantidad de cada una de las substancias, que se hubiese descubierto por el analisis que contenian: se podria añadir una columna para señalar quales eran aguas termales y el grado

de su temple; con esto á la primer ojeada se conocería la analogía y diferencias de unas á otras: se podría apreciar con mayor certidumbre el modo como obran y sus efectos; finalmente tendría el Arte una guia fiel para imitarlas, y intentar de este modo el multiplicar sus recursos; pero estamos muy distantes de tener unas observaciones tan exáctas que podamos esperar el hacer este servicio á la Historia natural y á la Medicina.

Los Reynos *vegetal y animal* comprehenden un número muchísimo mayor de especie é individuos que el mineral; pero con todo eso no ofrecen relativamente á las operaciones químicas tantas variedades, como éste. Aunque su analisis sea uno de los objetos mas interesantes, como no produce sino un cierto número de principios idénticos, y el arte ni puede conocer ni producir la modificacion propia para cada organizacion que constituye su esencia, de aquí es que todas las operaciones sobre ellos se reducen á sacar, á separar estos principios, á buscarlos mas ó ménos puros, mas ó ménos mezclados con diferentes substancias, bien se haga esto con la mira de aplicarlos á nuestros usos ó necesidades, ó con la de estudiar la naturaleza de su formacion.

En los vegetales existen muchas de las sales de que hemos hablado. Mr. Model sacó sulfato de cal de rubarbaro: de las cenizas de varios vegetales se extrahe el sulfato de potasa: en el extracto de la yerva del sol, de la parietaria y de las borrajas se encuentran cristales de nitro: los vinos de la Isla de Rhe son salados, de modo que solo sirven para aguardientes: las plantas del continente dan tambien algo de muriato de sosa, bien que es muy poco; se ha manifestado que la clase de las leguminosas da cristales de muriato de potasa: el carbonato de sosa se encuentra en las plantas que nacen en la costa del mar. Mr. Ruelle probó que la potasa se halla enteramente formada en los vegetales ántes de la incineracion; finalmente que la sosa se descubre por la putrefaccion, ó se queda en el olin miéntras dura la combustion.

En varias partes animales se ha descubierto el muriato de sosa y el de amoniaco; las demas sales neutras solo se

hallan accidentalmente, ó quando ha poco que las conduxéron los alimentos, pero abundan mucho de amoniaco; de modo que éste es el último producto de la descomposicion de todas las substancias animales.

El hierro es el único entre todos los metales que parece estar naturalizado en cierto modo con los animales y vegetales: se encuentra en la sangre, y Mr. de la Folie probó con experimentos ingeniosísimos que no estaba accidentalmente en las plantas, sino que era necesario en ellas para los colores.

Es certísimo que los quatro elementos naturales entran en la composicion de todos los cuerpos que pertenecen á estos dos reynos; pero ademas tienen ciertos principios mas compuestos que les son peculiares: sus aceytes tienen caracteres particulares; subministran ácidos muy diferentes: su tierra no es la misma en todos y estos, solo son los elementos de sus principios mas próximos que estan precisamente en estado de xabon ó de sulfureto. De aquí nace esta variedad infinita de propiedades, y al mismo tiempo la dificultad de descubrir las causas inmediatas por la analysis. El fuego por exemplo destruye ó altera todos los principios: la sangre y la serosidad dan casi los mismos productos: las sales fixas de las plantas venenosas no causan ningun daño; las de las drásticas no purgan; las de las narcóticas no entorpecen; parece que el fuego forma compuestos nuevos, porque una planta de que se ha extraído la goma ó la resina, ya no da la misma cantidad de sal fixa que daba ántes. Esto ha dado motivo á comparar el analisis hecho por el fuego á la fermentacion que de cuerpos diferentes da siempre casi el mismo producto: esto ha obligado á los Químicos modernos á no valerse de él sino para acabar la descomposicion de los cuerpos, y quando han agotado la accion de los disolventes mas dulces capaces de apropiarse qualesquiera parte constituyente sin destruir la totalidad del mixto: por el agua sacan la materia mucosa ó gomosa: la resina por el Alcohol ó el Ether y con los ácidos la tierra y sales fixas.

Así es como darémos á conocer en el Reyno vegetal el tra-

trabajo de los Químicos sobre las yerbas, flores, frutos, semillas, raíces, cortezas, leños, bálsamos, resinas, gomas y jugos dulces: en el Reyno animal sobre las partes sólidas como el hueso, cuerno de ciervo, marfil; sobre las crasas como la medula, grasa &c. sobre las líquidas como la sangre, bilis y leche: finalmente, sobre las materias que dependen de él como la orina, almizcle, seda &c.

Lo demas lo dexarémos para la Historia Natural y, especialmente para la Botanica el describir con mayor exâctitud todos los géneros y especies, é indicar las propiedades tan varias é interesantes que tienen estas producciones de la naturaleza en sí mismas ántes de alterar la Química su organizacion particular.

LECCION IV.

CAPITULO I.

De las Disoluciones por el fuego.

El fuego es una materia esencialmente fluida, que comunica su propiedad á todas las otras: para formarse una idéa exácta de la fluidez, conviene figurarse unos elementos muy sutiles, cuya figura es probablemente esférica, porque es la única que puede ceder con mas facilidad á la menor fuerza, y á la mas leve impresion del movimiento; la movilidad es la que constituye la fluidez de un cuerpo á causa de que sus elementos no se tocan sino en un solo punto, y que se presentan siempre respectivamente á una misma distancia, su posicion es en algun modo indiferente, y su adhesion poco sensible. Esta hipótesis concuerda muy bien con las observaciones físicas sobre la dirección y reflexión de las partículas ígneas, y al mismo tiempo manifiesta que los elementos del fuego son sólidos, lo que de otra parte es verosímil y quasi necesario.

El fuego se halla en todas partes; pero en dos estados muy diferentes, aunque esto no provenga sino de una circunstancia accidental de quietud ó de movimiento, y aun esta quietud es solo aparente; esto es, un grado de movimiento imperceptible á los sentidos.

Por falta de comparar y reflexionar, se toman á menudo por efectos diferentes ó contrarios, fenómenos, que no son otra cosa que grados dependientes de una misma causa. Antes que se hubiesen juntado los rayos del sol por medio de la lente, no se hubiera ni aun sospechado que la materia que nos alumbra, es la misma que quema: se sabe con certeza, que el fuego funde los metales, y que el calor los dilata, ¿Por qué no se han atrevido aun á decir que este movimiento, este aumento de extension, eran un verdade-

ro principio de disolucion, un grado de fluidez? (1) porque estas mudanzas no las percibimos, y somos movidos solamente de los extremos: esta es no obstante una verdad exacta para qualquiera que se tome el trabajo de seguir los progresos de estas cosas; una verdad fecunda, que nos pone en estado de conocer el principio metalisante; una verdad que nos enseña, que estando el calor en todas partes, todos los cuerpos estan en un estado habitual de disolucion; que la Naturaleza trabaja sin cesar, aun sobre las substancias que juzgamos mas inertes, y no se la puede suponer en inaccion, sino en un frio absoluto.

La mayor parte de los Físicos dudan que la materia del fuego sea el principio de la luz y del calor; pero nosotros creemos, con el Doctor Pemberton (2), que el calor siempre va junto con la luz, que el grado de calor es siempre, proporcional á la cantidad de la luz, y que si no se experimenta en algunos cuerpos luminosos, como la Luciérnaga, la madera podrida, la espuma del mar, el fosfóro y otros semejantes, es que el órgano de la vista recibe mayor sensacion de una pequeña cantidad de luz, que los demas sentidos de un pequeño grado de calor: se puede juzgar de esto por el cálculo de la luz, y del calor que la luna nos envia; suponiendo que esta reflexa todos los que recibe, se ve que á la distancia media de la tierra no llegan mas que $\frac{1}{170000}$ de los rayos luminosos que recibe aquella del sol; con todo la luz es muy sensible, el calor no lo es absolutamente: nada ha variado sino el número de los rayos, la materia es la misma, y no hace mas que tomar una nueva direccion á causa de la reflexion.

Aunque algunas veces se experimente un calor sensible sin luz, no es esto bastante para negar la identidad de la materia, que produce regularmente uno y otro al mismo tiempo; siendo esta materia susceptible de diferentes movimientos, puede ser que tome un movimiento muy considera-

(1) Véase el tomo 2. de los suplem. de Mr. Buffon pag. 4.

(2) Curso de Química, parte 1. sec: 2. pag. 16.

ble de rotacion en una atmósfera muy limitada, sin que nada perciba el órgano de la vista; pues no puede éste experimentar esta sensacion, sino en tanto que la materia que el fuego despide, sigue una direccion propia para hacerle recibir la impresion: esto es lo que sucede á una barra de hierro caldeada, á punto de poder encender los cuerpos combustibles, y con todo no da luz en la obscuridad.

El rozamiento de los cuerpos parece que es realmente el principio del calor; que el de la luz aumenta por la friccion que experimenta atravesando un cristal plano: los experimentos de Mr. de Saussure indican que nuestra atmósfera produce en sí misma igual efecto.

El calor generalmente tiende á ponerse en equilibrio; pero esta regla no carece de excepciones. 1.º Se observa que asciende con mayor abundancia á la parte superior, que á ninguna de las otras, lo que prueba la volatilidad esencial de su elemento. 2.º La propiedad de las substancias que empleamos para defendernos del frío, no puede explicarse de otro modo sino con una hipótesis del célebre Franklin; que hay cuerpos mas ó menos conductores del calor, como del fuego eléctrico, y esta atraccion de transmision entra en el sistema de las afinidades. 3.º Mr Black ha hecho ver que todos los cuerpos absorbian una cierta cantidad de calor, quando de sólidos pasan al estado de fluidos; y Mr Lavoisier ha comunicado á la Academia Real de Ciencias, una observacion que confirma los célebres experimentos del Sabio Profesor de Edimbourgo (1).

La mayor parte de los Químicos convienen en que el fuego entra como parte constituyente en la composicion del azufre, de los aceytes, de todos los cuerpos combustibles y aun de las substancias metálicas; pero no creen que ésta sea la materia pura elementar del fuego, la suponen combinada con otra substancia, cuya naturaleza confiesan les es desconocida: fundan la necesidad de esta hipótesis en algunos

M 2

fe-

(1) Observ. de Física de Mr. Rozier tom. 2. part. 1. pág. 155. parte 2. pág. 198.

fenoméno, que al parecer indican haber alguna diferencia entre el fuego elemental y esta materia compuesta, á la qual Sthaal ha dado el nombre de *Fogisto*. Los fenómenos que segun ellos establecen esta diferencia, son que el fuego que penetra las vasijas no hace impresion en el órgano del olfato, como el tufo que despiden los carbones encendidos, que un cañon de una estufa parece suficiente para retener el calorico propriamente dicho, y dexa pasar con todo el calor ó el fuego en movimiento: que segun se ha observado para volver á una tierra metálica su brillantez y solidez, y para dar al ácido sulfúrico el olor de azufre, es preciso el contacto con algunas materias que contengan calorico, y que el fuego, no obrando sino como calor, ó como materia elemental libre no puede producir estos efectos.

Conservarémos á este principio la denominacion que ha recibido, que por sí misma es muy indiferente, y á mas de esto un uso continuo ha consagrado de tal modo, que sin esto seria difícil de darnos á entender; pero le añadirémos con todo siempre que nos sea posible la expresion sinonima de *fuego fixo* (*); porque en efecto lo que se llama *floxisto* no es otra cosa que la materia elemental del fuego, considerada en la composicion de los cuerpos, haciendo abstraccion del movimiento, por el qual puede esta adquirir propiedades muy diferentes: esta es una consecuencia de nuestra teórica, segun la qual el fuego es exáctamente en los metales, lo que el agua en las sales, los disuelve y se fixa en ellos, durante su enfriamiento, lo que es una cristalizacion por evaporacion.

Hemos dado ya una prueba de esta teórica por medio de un experimento decisivo. Si se echa en una retorta ácido sulfúrico con alguno de los metales capaces de perder su calorico, como el plomo, el antimonio, el zinc &c. él ácido se vuelve sulfuroso, esto es, que pasa en el recipiente combinado con el calorico; este es un hecho en que convienen todos, y que no necesita de otra prueba que el olor muy notable de este producto. Si se echa en una retorta igual

(*) En el dia se llama calorico, cuya voz he usado y usaré en adelante.

cantidad de ácido y de mercurio, sucede lo mismo, el producto es un azufre; el ácido, pues, ha quitado al mercurio el mismo principio que quitó al plomo; esto es el calórico.

Pero el mercurio privado así de su principio metalizante, vuelve á tomar fácilmente su primer estado, solo con exponerle á la accion de un fuego muy violento en vasijas cerradas, aunque no haya allí contacto de otra materia capaz de darle otro calórico (1), de lo que indubitavelmente se sigue que la substancia á quien se ha dado este nombre, no es otra cosa que el mismo fuego que es capaz de atravesar los vasos; y que si todos los metales no vuelven á tomar su primer estado del mismo modo que el mercurio, no se puede sacar de esto otra consecuencia, sino que ellos se combinan con mas dificultad con este elemento; que la operacion exige el intermedio, ó la presencia de una materia capaz de dársele muy abundante, de un modo mas inmediato, y en un estado mas fixo; puede que esta dificultad provenga de una mas fuerte adhesion al ayre, que los constituye óxides metálicos, y que no puede ser vencida sino por una afinidad doble.

Otra prueba del mismo principio resulta de que los rayos del sol reunidos en el foco del espejo ustorio, son igualmente capaces de volver á los metales su forma brillante; esto es lo que se ha verificado particularmente en las minas de hierro; se han vuelto magnéticas siendo ántes reducidas á óxides de este metal (2), y lo hemos probado en un óxide de mercurio, que expuesto al hogar se elevó y puso blanca una lámina de oro, colocada encima, lo que no habria podido hacer, si no hubiese sido ántes revivificado, esto es reducido al estado metálico (3).

Es muy probable que la materia del fuego eléctrico, es la misma que consideramos aquí como elemento del fuego, como parte constituyente de muchos cuerpos y como principio metalizante: se han publicado en último lugar los experi-

(1) Digresiones Académicas &c p. 221 y sig.

(2) Véase la Memoria de Mr. Lavoisier impresa en las Observaciones de Física de Mr. Rozier tom. 5. pág. 430.

(3) Observaciones de Física de Mr. Rozier tom. 3. pág. 420.

rimentos que confirman que tiene tambien la propiedad de reducir los óxides de los metales, y de volverles su calórico (1).

Aunque es evidente que todos los cuerpos contienen fuego, con todo no son todos capaces de recibir y mantener la ignicion, á lo menos en el mismo grado, porque ó le tienen mas ó ménos abundante, mas ó ménos fixo, ó unido á materias mas ó ménos pesadas ó volátiles, esta es la causa porque á los unos se les ha llamado combustibles, y á los otros incombustibles.

Se produce el fuego, reuniendo en un menor espacio una cantidad de su materia en movimiento, y comunicándole á la materia contenida en otros cuerpos con bastante fuerza para que se propague y rompa las ataduras que le detenian, lo que no es otra cosa, como lo harémos ver, que una especie de disolucion tanto mas fácil, quanta mas materia del disolvente contienen en sus elementos los cuerpos que han de disolverse. El simple choque y la colision, basta como todos saben, para producir el fuego, quando se hiere un pedernal con el eslabon; siendo la accion tanto mas considerable, quanto obra sobre un menor número de puntos, ocasiona un calor capaz de fundir un globulo de acero, que se desprende é inflama los cuerpos combustibles.

El fuego no puede subsistir sin ayre si se echa en un crisol bien enlodado un carbon negro y muy seco, y se le expone seguidamente muchas horas á un fuego violento, se encontrará despues á este carbon entero, y tal como estaba ántes de la operacion, aunque es cierto que habrá sido penetrado de una cantidad considerable de fuego.

Sucede lo mismo con una vela encendida encerrada en una campana de cristal; la llama dura muy corto tiempo, que parece es á proporcion de la capacidad del vaso y si su borde inferior está metido en el agua, se la ve subir en el punto de extincion, para llenar el vacío que se ha formado.

Estamos léjos de conocer la verdadera Teórica de estos

(1) Ibid. tom. 4. pág. 146, 318, y 319.

fenómenos, de quienes deducimos que el fuego consume al ayre, como su alimento: y esto es lo que nos empenó á examinar esta hipotesis y en una Memoria inserta en la coleccion de las de esta Academia, hicimos ver que la explicacion mecánica, era la que satisfacía mas; que la ignicion no podía hacerse sino en un fluido capaz de accion y reaccion; que el esfuerzo de la dilatacion en un espacio limitado equivale á la densidad; y que el vacio de la campana era causado por la rarefacion del ayre en el punto que habia sido encerrado; estas conseqüencias estan apoyadas sobre hechos que no pueden impugnarse, y particularmente el uso de la Eolipila, no nos dexa hacer una total abstraccion de esta última causa; pero en fin, han demostrado lo que se habia supuesto mucho tiempo sin prueba alguna. Resulta, como lo veremos, de los descubrimientos modernos, que no es solo la accion mecánica del ayre, la que es necesaria para la combustion, y calcinacion; que una parte de este fluido se fixa realmente en los cuerpos sometidos á estas operaciones, que todo el ayre comun no está dispuesto á entrar en esta combinacion; y que quando está agotado de la porcion de que es susceptible, se hace incapaz de servir, sea para la ignicion, sea para la calcinacion, ó bien para la respiracion de los animales.

El fuego es el principio de toda expansion, y por consiguiente de toda volatilidad; por esto recibimos de él los olores, porque eleva, extiende y conduce á nuestro órgano los corpúsculos que le hacen sensacion.

Se dice tambien que es el principio de todos los colores, lo que es igualmente cierto, porque fixándose en los cuerpos les da á sus partes constituyentes otra figura, y otra densidad, de lo qual resulta una nueva qualidad, reflectente, ó refringente de los rayos de la luz.

El fuego en fin es grave supuesto que es materia; la misma observacion lo confirma, pues la luz se inclina por la atraccion de los otros cuerpos, pero es el ménos grave de todos: fundados en esta propiedad nos hemos propuesto explicar uno de los hechos admirables, que es el aumento de peso de los metales calcinados. Considerando la menor gravedad especifi-

ca del fuego, con respecto á la del ayre, no es mas difícil el dar la razon de la disminucion del peso por la adición de esta materia, que el explicar el asenso del plomo en el agua, quando está unido con una suficiente cantidad de corcho (1).

Esta hipótesis puede aun lograr algun apoyo de parte de aquellos, que no querrán creer que puedan fixarse diez libras de ayre, durante la calcinacion de cien libras de plomo, y que consentirán en admitir, el concurso de muchas causas en un efecto tan prodigioso: pero hemos ya significado que daremos á conocer quanto ántes los experimentos que demuestran, la presencia de una gran cantidad de este fluido, en los óxides metálicos.

Despues de haber indicado las propiedades generales del fuego, las substancias en que se halla, el modo de producirle ó de ponerle en accion; le consideraremos ahora como disolvente, y harémos ver la accion que exerce en este sentido sobre los tres reinos, mineral, vegetal y animal en las diferentes operaciones de la Química.

El fuego es el mas fuerte de los disolventes, es el único de ellos, que es esencialmente fluido por sí; el ayre y el agua nos parecen habitualmente en este estado: obra igualmente en todos los cuerpos sólidos; pero exigen estos grados muy diferentes, para ser convertidos á igual punto de fluidez. No hay materia alguna que no sea susceptible de este estado, si podemos aumentar este grado á nuestro gusto. La tierra vitrificable no se puede fundir sin adición; con todo, muchas substancias de esta clase son sensiblemente atacadas por los rayos del sol reunidos en el foco del espejo ustorio; esto basta para enseñarnos, que los fundentes que se emplean para convertir las en vidrio, no son sino agentes intermedios para fixar y reunir el calor, evitar un desperdicio muy rápido, y suplir de este modo, por un instrumento quasi tan mecánico como químico, el grado de fue-

(1) Digresiones Académicas de Sthaal parece tener la misma idea, pues que se halla en estos propios términos en su *Pirotechnia per accessionem enim partium inflammabilium, lovius sin concretum Fundamenta chemic* part. 3. pág. 375. edicion de 1747.

fuego que el arte no puede producir: principio importante que no debemos jamas perder de vista, y de quien hacemos una aplicacion frecuente. Dos cuerpos que no pueden unirse aunque se ponga el uno junto al otro, por el intermedio de un tercero se unen fácilmente; sea que éste aumente la actividad del disolvente, sea que forme un disolvente compuesto por la union que contrae con él; así veremos que las sales y aun las tierras calcáreas, mezcladas con la tierra vitrificable, la hacen mucho mas fusible.

Parece á primera vista contradictorio el llamar tierra vitrificable á la que es mas difícil de vitrificarse sola sin adición; con todo, le conviene esta denominacion, porque es en efecto la mas propia para producir el vidrio mas perfecto, y exige menor cantidad de fundentes.

Es interesante el conocer la accion del fuego sobre el diamante, á quien por su transparencia y dureza se tiene por la tierra vitrificable mas pura: no se ha llegado á fundir; pero los últimos experimentos manifiestan que es posible el volatilizarse: que expuesto á la accion de un fuego violento y descubierto, empieza á deshojarse, y en seguida se evapora, sin dexar señal alguna, como ya se habia manifestado, despues de los experimentos hechos de orden del Emperador Francisco I, y del Gran Duque de Toscana; con todo, las piedras finas coloradas, como los rubíes, la esmeralda, el zafiro, apénas reciben alteracion, ni mudan de color; de lo que parece resulta que los principios del diamante son ménos fixos que los de las piedras coloradas; que la materia del diamante es ménos pura de lo que se habia creído hasta ahora; que el elemento de la tierra está tal vez unido allí con el fuego, como lo indica su qualidad fosfórica, y tal vez con el agua, como lo conjeturó Boerhaave, lo que se deduce de la propiedad que tiene de volatilizarse ántes que fundirse, que conviene mas al agua que al fuego, así como la exfoliacion y la especie de decrepitacion que le ocasionan los rayos del sol, ó el fuego de nuestros hornos.

Lo que hay mas notable es que el diamante colocado entre el polvo del carbon no experimenta alteracion alguna, y al contrario, si se le mete entre una materia calcárea y árida,

resiste mucho ménos á la accion del fuego. Es preciso decir que este hecho establece una especie de semejanza entre las materias combustibles y las metálicas, con tanta mas razon quanto se ha reconocido entre los varios experimentos que se han hecho en estos últimos años por los Químicos de Paris, que el diamante encendido da una llama poco diferente de la que veremos en la combustion del zinc.

Si se mezcla una parte de tierra vitrificable con otra de arena de cuarzo pulverizado, y despues, de una mitad, hasta una parte entera de alkali, segun lo mas ó ménos pura, mas ó ménos fusible que se halle la tierra, metiendo despues esta mezcla en un crisol, y exponiéndole á la accion de un fuego suficiente, se fundirá, resultando de ella una masa vidriosa, transparente, susceptible de todas las formas que quieran dársele, de dexarse pulir, de transmitir, de reflexar ó refringir la luz, y una de las mas bellas producciones de la industria humana, que no cede al cristal de roca, sino porque es mas fusible y ménos dura, á causa de que quedan allí las materias necesarias para completar la fusion; pero tiene una ventaja sobre él, en que sus partes estan unidas con ménos uniformidad, y tiene el inconveniente de doblar los objetos, quando la direccion de los rayos no es paralela al exe de sus prismas naturales.

No son solo los alkalis los que se emplean para fundir la tierra vitrificable: pueden igualmente servir las sales néutras; pero éstas no obran sino miéntras que se desprende su ácido, y dexa por consiguiente de impedir la accion del alkali. Los metales son igualmente á propósito para la vitrificacion, pero es preciso que sean ántes calcinados.

Por la adicion de diferentes tierras metálicas se hacen las piedras facticias, que imitan las piedras coloradas naturales. Entre todas las tierras metálicas, la del plomo es la mas vitrescente, hay pocas substancias que resistan á su accion, como lo harémos ver luego hablando de la especie de vitrificacion llamada copelacion.

La densidad propia de la tierra del plomo, y que conserva en parte, en el estado de vitrificacion, ha subministrado á los Astronomos una útil aplicacion de esta propiedad en la invencion

del vidrio llamado por los Ingleses Flint-glass, que sirve para los anteojos achromáticos, ó exéntos de los colores del iris. La densidad de este cristal debe ser tal, que cada pulgada cúbica pese mil y trescientos ó mil y quatrocientos granos; y quando con esta condicion se halla transparente, sin pelos, sin estrias ni ampollas, lo que es muy difícil de conseguir, y que hasta el presente no se ha logrado sino por una especie de casualidad, es perfecto para la construccion de los objetivos. Mr. Buffon trae una excelente composicion en el primer volumen de sus suplementos. (1)

Las tierras absorbentes ó calcáreas llegan á ser fundentes de la tierra vitrificable y de la arcilla: partes iguales de arcilla blanca y de greda, que no se fundirian separadas, forman no obstante un vidrio muy perfecto: las proporciones varian segun el grado de pureza de la una ó de la otra, y los resultados son mas ó ménos transparentes ó colorados, segun la cantidad y la naturaleza de las materias heterogéneas que contienen. MM. Por, y Arcet han hecho sobre este punto repetidos experimentos muy interesantes.

En las operaciones de vitrificacion por mayor se emplea comunmente el fuego que se llama de reverbero, porque en efecto la llama reverbera por la bóveda de los hornos sobre las materias que se meten en ellos. Es un error el pensar que el fuego de reverbero sea el mas activo, pues aunque el movimiento y la direccion de la llama favorezca realmente su accion, como lo vemos quando usamos la lámpara de esmaltar, le falta mucho para que dé un fuego igual al que obra por su masa en los altos hornos de las forjas, ó al que se mantiene en el horno de Mr. Macquer por el impulso del ayre exterior. Se puede emplear igualmente madera seca ó carbon de piedra para alimentar esta llama; la cal solo sirve por economía, el vidrio en pequeño se hace en todos los hornos, y la forma recibida en todas las

N 2

fá-

(1) Mr. Allut, miembro de esta Academia, hizo fundir el año pasado en su fábrica de Rouelle para el espejo de M. Buffon tablas de este vidrio, que tenian treinta y quatro pulgadas de diámetro, y veinte y seis líneas de grueso: los pedazos que diéron para el Gabinete son muy transparentes, y pesan 1329 granos cada pulgada cúbica.

fábricas de vidrio, no es otra que el poner los trisoles en un hogar que tenga un calor conveniente; pero muy léjos de las asquas, para que no reciban las cenizas durante el trabajo; y así la sal del vidrio pueda evaporarse libremente.

Para formar el vidrio de buena calidad conviene tomar algunas precauciones: 1.º se hace la frita de las materias, para determinarlas á un principio de union, y quitarles al mismo tiempo los principios capaces de volatilizarse, y que por consiguiente no pueden quedar en la composicion del vidrio: esta es una especie de calcinacion, que debe hacerse de modo que los fundentes y aun los pedazos del vidrio no empiecen á fundirse: de la buena frita depende quasi siempre el feliz éxito de esta operacion. Si se echan las materias en el crisol sin haber hecho ántes la frita, luego que éstas experimenten el fuego de fusion, hervirán á borbotones, y se hincharán con una especie de efervescencia. Hay en las fábricas de vidrio hornos destinados para la frita, que tienen muy poco fuego; se procura menearlos muy á menudo, para exponer las superficies al contacto del ayre, que es el principal agente de la calcinacion; pues verémos que el cuerpo que se fundiria y liquidaria, si estuviere defendido del contacto del ayre, toma á un mismo grado de fuego la forma muy diferente de cal ó de polvo, quando su superficie está continuamente expuesta á un ayre renovado, una parte del qual se fixa y se une realmente con las materias que se calcinan.

2.º La tierra vitrificable, mezclada con una cierta cantidad de potasa ó sal de cenizas, sosa ó otros fundentes, habiéndose despues hecho la frita, se pone en un crisol, en donde se funde en muy poco tiempo; pero esto no basta; es preciso que se purifique, esto es, que todas las sales neutras que pueda tener, se eleven y evaporen sin lo que quedarian éstas interpuestas en la masa del vidrio, formarian puntos blancos térreos, y alterarian la homogeneidad; pues su fusibilidad es muy diferente: puesto el vidrio en fusion, y mezclado con una cierta cantidad de estas sales, parece una pasta, sobre la qual nada un fluido como el agua.

3.º El color del vidrio es uno de los puntos mas difíciles y mas importantes; quasi todas las composiciones dan natural-

men-

mente un vidrio verde; para mudar esta apariencia desagradable, y que disminuye su transparencia, se echa regularmente la manganesa, que es una especie de mineral ferruginoso, que los obreros llaman xabon de vidrio, porque piensan que le quita efectivamente su color; pero realmente no hace mas que modificarle con el color moreno de la tierra ferruginosa; lo que es tan cierto, que un exceso de manganesa vuelve el vidrio roxo, y si se vuelve á fundir un vidrio que tenia un buen color, por haberse hecho con una mezcla proporcionada, toma otra vez su color verde; los obreros lo atribuyen á que la manganesa se pierde; pero la verdad es que este cuerpo fixo no hace mas que perder su color roxo ó de colcotar por esta nueva fusion, sin duda porque el hierro tiende á recobrar el principio metalizante, estando expuesto al fuego en una especie de fluxo vitreo muy abundante: y prueba esto, el que basta mezclar este vidrio que se quiere volver á fundir, con una pequeña cantidad de nitro, para darle el color roxo, aun mas subido; porque, como veremos en adelante, el nitro tiene la propiedad de reducirlo al fuego al estado de oxíde.

4.^o De qualquier modo que se quiera trabajar el vidrio, sea soplando para hacer los utensilios, sea colándole para hacer cristales, es esencial el no dexarle enfriar de repente: porque el tránsito tan rápido de un gran calor á un temple tan diferente, le quitaría toda su solidez; se muda, pues, á los hornos poco calientes para ablandarle, y se le dexa perder insensiblemente su calor, sin exponerle al contacto del ayre frio, esto es lo que se llama recocer el vidrio; experimenta como todas las materias que se enfrían, una contraccion muy considerable, de esto proviene el que si se dexa enfriar en un vaso, á cuya materia adhiera, y cuya contraccion no sea proporcional, se quebrará éste necesariamente por muchas partes.

Tales son los principios generales que sirven para extender y perfeccionar los procedimientos de una infinidad de artes dependientes de la vitrificacion; las principales son, la vidriería propiamente dicha, la fábrica de cristales colados, la de barro y vidriado, la loza, las diferentes porcelanas y los esmaltes.

Las simples obras de barro no son mas que una mezcla de
una

una tierra arcillosa, cruda, con una porcion de la misma tierra cocida, que se añade para impedir la contraccion; no siendo el fuego que se le da, capaz de fundirla; adquiere solo mayor solidez por la evaporacion del agua que la habia dilatado, y de los principios salinos que contenia, ó á lo ménos de una parte de éstos, y experimenta por consiguiente la aproximacion de sus moléculas; si se aumenta la accion del fuego, y se mezcla la arcilla con algunas partes heterogéneas, un poco mas dispuestas á la fusion, la mezcla empieza á vitrificarse, lo que le da la dureza del silex ó piedra de fusil; esto es lo que se llama vidriado.

El vidriado es una arcilla cocida, á la qual se la da un baño de vidrio metálico, cuya base es vidrio de plomo, y toma diferentes colores segun los oxídes metálicos que se echan.

La loza no se diferencia sino por su color, formado por el oxíde de estaño, que siendo ménos fusible, impide la vitrificacion, y da un esmalte blanco muy hermoso.

Si se pone al rededor de un vaso de vidrio verde una mezcla de arena ó hieso, colocado este vaso en el crisol, y puesto en un horno de alfarero, toma un color blanco, lo que le da el nombre de porcelana de Reaumur: es mas opaca y mucho mas dura que el vidrio, presenta en su quiebre un grano suave, y resiste bastante á la alternativa del frio y calor.

La porcelana propiamente dicha es una obra finísima de alfarería, blanca, quasi transparente: en el Japon y en la China se empezó á trabajar esta especie de barro: la del antiguo Japon ha pasado mucho tiempo por la mejor: está formada de dos substancias, la una pedrosa, muy dura, mas fusible que las otras piedras vitrificables conocidas, se llama ésta *petuntze*; la otra que es mas térrea y refractaria se llama *kaolin*.

Los caracteres de la mejor porcelana, independientes de la forma, pinturas y otros adornos son: 1.º la blancura y brillo; 2.º la solidez; 3.º la infusibilidad; 4.º el sonido claro como de campana; 5.º la dureza en estado de echar chispas hiriéndola con el eslabon; 6.º el grano: este grano se observa en el quiebre, el que no debe parecerse al del vidrio, pues la principal diferencia entre éste y la porcelana, consiste en el grano, por ser el de la

porcelana mas presto metálico que vidrioso. Es una ilusion, como dice Mr. Baumé, el creer que la porcelana pueda aguantar la prueba de sumergirla de repente en el agua fria quando está enrojecida por el fuego: recibe sin duda en este tránsito mayor ó menor alteracion, se hiende necesariamente en su interior, y la prueba de que retiene agua en sus hendiduras invisibles, es que la hace aumentar de peso á proporcion; pero se puede preparar la porcelana de modo que pueda aguantar al fuego hasta hacer hervir los líquidos, y apartarla de repente sin quebrarse; tenemos ya de esta especie, la que será utilissima á muchas artes quando se la pueda dar constantemente esta qualidad.

La tierra que se ha hallado en Francia mas á propósito para la porcelana, es la arcilla blanca de Limoges, que reemplaza el kaolin de la China; la arcilla que se emplea no debe tener parte alguna metálica, pues de otro modo su color padeceria alguna alteracion: hay ciertas tierras que son igualmente buenas, aunque contengan un poco de marna, mica y aun cuarzo. Mr. Reaumur ha tenido al kaolin de la China por una mica pura; pero se reconoce que tendrá mezclada alguna cantidad de arcilla, porque las piezas de la China han sido necesariamente hechas al torno, y la mica pura no puede tomar la consistencia de pasta.

Reemplazamos el *petzuntze* por una especie de piedra vitrificable cristalizada, de la naturaleza del cuarzo, pero mas blanda y fusible, lo que proviene de una mezcla natural de materias extrañas.

Segun el Conde de Milly, se emplean para la composicion de la porcelana de Alemania quatro substancias, que son arcilla blanca, cuarzo blanco, trozos de porcelana blanca y hieso calcinado, despues de haberlo pulverizado se deslie todo con agua de lluvia, y se dexa macerar por espacio de seis meses; se ha observado que hay una especie de fermentacion, la qual exhala un olor fétido.

La porcelana formada de esta pasta, puesta una sola vez en el horno, se llama bizcocho: la que se vuelve al fuego despues de haberla ligeramente bañado con una preparacion de materia cristalina, se llama porcelana cubierta: la composicion de

esta materia no es mas que una mezcla de arena blanca y sal alkalina muy pura, y una pequeña porcion de oxide de plomo; aunque algunos añaden á esta base un poco de tierra calcárea, y otros un poco de arcilla pura: el barniz de la porcelana de Alemania no esta compuesto mas que de cuarzo y pedazos de porcelana y de hieso.

Se halla en Poisot, cerca de Autarn, una arcilla blanca muy fina, que en el ensayo da un bizcocho de buena calidad; de ella nos servimos para construir los vasos que deben exponerse al fuego mas fuerte.

Hay una especie de obras de barro, conocidas baxo el nombre de porcelana falsa ó porcelana de Inglaterra, que no son otra cosa que una arcilla blanca, á la qual se le da en el hornò una especie de barniz, echándole nitro, cuyo vapor salino se pega á la superficie de los vasos, y la determina á un principio de fusion.

Los esmaltes generalmente son compuestos de materias que se convierten en vidrio, y otras que sin experimentar el mismo grado de vitrificacion pueden quedar distribuidas en la masa vidriosa, y darle una cierta opacidad, un color y unas alteraciones particulares.

El esmalte que da el color á la loza se vuelve blanco y opaco con el oxide de estaño; se funde por medio del vidrio de plomo; las proporciones son cinco partes de oxide de plomo, cinco de arena, una de sal de vidrio, y dos de oxide de estaño.

Los esmaltes que sirven para dar color ó pintar diferentes obras á un grande fuego, para formar diseños, pinturas sobre porcelana, sobre láminas de cobre, oro ó plata, son todos compuestos del esmalte de que acabamos de hablar, al qual se le añaden tierras metálicas, propias para dar varios colores mas ó ménos subidos. El carbonate de hierro lo da roxo: el oxide de oro por el estaño lo da de púrpura y violeta: la tierra de cobre precipitado por un alkali le da verde; el azul se hace con el safre; para los colores pajizos se emplean tierras algo ferruginosas; en fin, los morenos, y los negros se dan con un hierro quemado, mezclado con el azul del safre. Indicarémos en otra parte los medios de preparar estos diferentes oxides metálicos.

Lo que hemos dicho de las obras de barro y de la porcelana dan á conocer bastante la accion del fuego sobre las arcillas; quando son puras, resisten al fuego mas violento de vitrificacion; el álumine sufre mas fácilmente esta prueba, quando está despojada del principio salino que constituye la tierra arcillosa; las arcillas dilatadas en agua, y reducidas á pasta, toman en el fuego una contraccion considerable, y se endurecen hasta llegar á despedir fuego hiriéndolas con el eslabon; entónces no pueden trabajarse con el agua; con todo retienen aun la mayor parte de su ácido sulfúrico. La arcilla cocida pulverizada sirve con mucha ventaja para disminuir la tenacidad y prevenir la contraccion de las arcillas crudas en la *fabricacion* de los hornos y de los crisoles; las mejores proporciones de esta mezcla son, segun Mr. Antic, las que se contraen ménos en el horno que cuecen.

La tierra calcárea es mas fusible: resulta de los experimentos de Mr. Arcet, que quasi todas las tierras de este género se funden solas á un fuego violento y continuado por mucho tiempo: la creta de Champagne, la cal del marmol, y el carbonato calcáreo puro son de todas estas substancias las que resisten mas; una pequeña parte adherente al crisol se vitrifica, lo demas queda poco unido, y mas presto grosullado que fundido.

La tierra de Magnesia es entre todas las tierras puras la mas fusible sin adiccion; la Magnesia de nitro dió á Mr. Arcet un vidrio que ni aun era transparente: la del sulfato de Magnesia le pareció que resistia como el álumine; pero este Sabio observó que en esta última prueba el fuego no habia sido tan fuerte ni tan continuado como se emplea regularmente.

Respeto de haberse trabajado poco sobre esta tierra hasta el presente, y en especial sobre su fusibilidad, hemos juzgado conveniente multiplicar nuestros experimentos en este particular.

1.º La tierra de Magnesia muy blanca y perfectamente edulzorada, metida en un crisol de Hesse tapado, en el horno de Mr. Marquer, dió en dos horas un hermoso vidrio transparente, de un verde que tiraba algo á pajizo.

2.º La misma tierra mezclada á partes iguales con el cristal de Madagascar, calcinado y pulverizado, produjo un esmalte
 O blanco,

blanco, opaco y crivado de poros, como la piedra pomes.

3.º La mezcla de partes iguales de arcilla blanca de Poiset y Magnesia, dió un vidrio poco diferente del que resultó en el número 1.º; pero tenia unas pequeñas ampollas, y al parecer adhería ménos al crisol. La misma mezcla dió en otra ocasion en el centro un cuesco blanco, muy duro, no fundido, sin duda porque el fuego no habia sido sostenido tan largo tiempo.

4.º Una pasta hecha de dos partes de la misma arcilla, y una de Magnesia, se convirtió igualmente en vidrio, que se extendió encima de la mufla.

5.º Partes iguales de magnesia y de cal apagada al ayre diéron un hermoso vidrio, algo ménos verde que el del número 1.º; substituyendo la greda de Champagne á la cal, la mezcla se volvió mas refractaria; no hubo mas que un principio de vitrificacion pegado á las paredes del crisol, la de enmedio quedó reducida á polvos.

6.º En fin, tres partes de magnesia, mezcladas con una de mina de hierro, poco pulverizada, formó un hermoso vidrio negro perfectamente homogéneo, que no hizo menear el hierro tocado con el iman; prueba que allí hubo fusion sin reduccion.

Así la magnesia no solo puede convertirse en vidrio por sí sola, sino que es capaz aun de obrar como fundente sobre otras materias refractarias, y aun sobre el quarzo y arcilla mas apyros; se ve quan ventajoso será para todas las artes el conocer esta tierra, distinguir las propiedades particulares, que tiene quando está pura, y las propiedades en extremo variables de las substancias que la contienen, y que no se pueden descubrir sino con reiteradas tentativas.

La segunda operacion por el fuego es la calcinacion , su accion no es uniforme como en la vitrificacion , produce efectos muy diferentes sobre los cuerpos que se calcinan ; procuraremos dar de ello una teórica que satisfaga ; pero ántes es preciso hacer una exposicion de cada hecho particular.

La tierra de magnesia y la calcárea son las solas que experimentan una verdadera calcinacion : en esta operacion la tierra vitrificable pulverizada no padece alteracion sensible ; el quarzo pierde solo una parte de su transparencia , y si se expone de repente al frio , ó se hecha en el agua , se rompe como toda materia vidriosa ; el primer grado de coccion de la arcilla , sea en vasos cerrados ó abiertos no es mas que la contraccion de sus moléculas por la evaporacion del fluido aquoso y los grados de la vitrificacion.

Hemos dicho ya que la tierra de magnesia perdía en el fuego de la calcinacion algunas veces mas de la mitad de su peso , que despues de esto podía aun ser disuelta por los ácidos ; pero sin efervescencia : en fin , que expuesta al ayre libre recobraba el peso que habia perdido , y producía entónces durante su disolucion la misma efervescencia que ántes de la calcinacion : estos caracteres son propios de toda tierra calcárea ; de aquí proviene que hasta el presente el mayor número de los Naturalistas las han confundido ; pero despues que se ha visto que la semejanza no se extiende á mas , no tenemos reparo de valernos de la misma explicacion , para dar á conocer dos efectos absolutamente análogos y dependientes de la misma causa.

Si se pone al fuego en vasos cerrados una cantidad de tierra de magnesia blanca , ó tierra calcárea pura , como la creta y el mármol blanco , &c , si se mantiene el fuego cerca de tres horas , se observa al punto que se eleva un lior que pasa al recipiente ; este es el agua que contenía la tierra , que conserva solo un poco de olor empyreumático , la sustancia térrea que se halla en la retorta parece no haber padecido alteracion alguna , sí solo una pérdida de peso de $\frac{7}{12}$ segun los experimentos de Mr. Black sobre la magnesia , que varían de un tercio á la mitad , con respeto á la

tierra calcárea , segun su pureza y su humedad accidental.

Estas tierras calcinadas así se apagan al ayre; si se emplea una tierra calcárea sólida, se abre en grietas y se resuelve en polvo al cabo de un cierto tiempo: esto es lo que se llama *cal apagada*.

El agua no tiene accion sensible sobre la magnesia calcinada; pero la cal disuelta por este fluido produce unos fenómenos interesantes.

Si se echa agua sobre la cal reciente, se ve que la penetra con una violenta efervescencia; que se desprenden algunas partes de ella con un movimiento rápido, que ocasiona un calor considerable; el resultado se llama *leche de cal*; y si el agua no es muy abundante, se forma una pasta muy fina, que se llama *cal fundida*, que es de un uso diario en la preparacion del mortero y argamasa para la construccion, por la propiedad que tiene de volverse dura y de tomar una cierta adherencia con la piedra, quando está mezclada con arena ó arcilla cocida.

El agua en la que se apagó la cal contiene una cierta porcion de esta materia; lo que se deduce no solo de las propiedades que adquiere, sí que tambien, de la costra cristalina que se forma en su superficie á medida que se evapora; esto es lo que se llama carbonato calcáreo, que no se diferencia de la cal apagada ó de la piedra calcárea sino en estar mas atenuada. Vemos casi todos los dias que la magnesia calcinada da en el agua una costra; pero infinitamente mas ligera, y que no se reproduce; lo que indica, ó que tiene un poco de tierra calcárea, ó que esta insolubilidad no es mas que el efecto contrario de una muy débil proporcion, como sucede en otras propiedades.

La cal apagada, el carbonato de cal y la cal fundida, puestas de nuevo al fuego de la calcinacion, recobran todas igualmente la qualidad de cal; sobre este principio hemos establecido una nueva preparacion ménos peligrosa, y mas segura que la masa de Lorient, que se endurece prontamente, y que es capaz de contener el agua, si se hace arreglada á buenas proporciones. (1)

De estos fenómenos conocidos tanto tiempo hace, se limita-

(1) Observaciones de Física de Mr. Rozier, tom. 4. pág. 416, y tom. 6. pág. 311. La descripcion del horno para recocer la cal se imprimió separadamente en 1775. con una instruccion por menor.

taban á concluir con Sthaal, que el fuego no hacía mas que separar de la tierra calcárea una porcion de agua, con la qual estaba íntimamente unida, y aumentar tal vez la disposición que tenia de recobrar este principio, dividiendo y atenuando mas sus elementos. Como no se encuentra exáctamente en el peso del agua condensada toda la cantidad que la piedra ha perdido, tendrémus que admitir el que una porcion de ayre se separó al mismo tiempo: se han pasado muchos años ántes que se empezasen á descubrir las qualidades particulares de esta especie de ayre, conocido el dia de hoy con el nombre de gas ácido carbónico, asunto de muchos experimentos curiosos é importantes, que darémus á conocer en otra parte, y basta hacer mencion de él en este lugar en quanto puede ser separado de la piedra calcárea, por la accion del fuego considerado como disolvente, y por la qualidad que tiene este fluido de apropiarse la base, á la qual estaba unido el gas ácido carbónico; lo que es tan cierto, que qualquiera otro disolvente capaz tambien de apropiarse la tierra pura de la creta ó del mármol, sin admitir el gas ácido carbónico, le desprende del mismo modo y con las mismas propiedades. Nada hay mas adecuado para hacer ver la verdad de la teórica de la disolucion, y que el ayre sigue sus leyes, como qualquier otro cuerpo; puesto que este fluido una vez desprendido por el fuego, por los ácidos ó por el movimiento intestino de las fermentaciones, es siempre el mismo y dispuesto á unirse constantemente, ó atacar en tanto que es fluido las materias con quienes tiene afinidad, como la magnesia calcinada, la cal, los alkalis cáusticos, y tal vez muchas otras substancias sobre las quales produce efectos que aun ignoramos.

Lo que acabamos de decir basta para indicar lo que sucede quando se expone las tierras calcáreas á la accion del fuego; pero como hasta aquí no hemos distinguido esta calcinacion de la de muchas otras substancias, entre las quales, segun los experimentos de MM. Black, Priestley y Lavoisier, se encuentran diferencias muy esenciales; conviene ántes de pasar adelante dar aquí una idea general de estas operaciones que los Químicos han confundido por mucho tiempo, á causa de que no atendian sino á la analogia del procedimiento, y la observacion no les habia

aun descubierto las diferencias de los efectos. Así precisados, á emplear las expresiones que un largo uso ha consagrado, diremos con ellos *calcinar* la piedra, el mármol; *calcinar* el hieso, el alumbre, el borate; calcinar las minas, las sales metálicas; y *calcinar* los metales; pero distinguiremos con cuidado estas quatro especies de calcinacion.

La primera, que es la que ha dado el nombre á todas las otras, es la de la tierra calcárea, que la convierte en cal; se hace igualmente en vasos cerrados, ó en ayre libre: se hace tambien enmedio de los carbonos, y quando la piedra está cubierta con el polvo del carbon produce un gas ácido carbónico muy abundante.

La segunda calcinacion es la que quita á las sales una parte del agua de cristalización; tal es la calcinacion del alumbre, del borax y tambien del hieso, que es una sal sulfúrica con una base calcárea; la accion del fuego destruye la adhesion de esta porcion de agua, uniéndose en mayor ó menor grado con el compuesto salino, y como el calor la ha dispuesto á evaporarse, luego que se halla libre sube á la superficie.

De este género es la calcinacion de la piedra de Bolonia, y otros espatos seleníticos; pero para que se vuelvan fosfóricos es preciso que durante la operacion estén en contacto con algunas materias carbonosas; el mismo procedimiento indica la necesidad de un contacto inmediato; pues no tiene duda de que la goma tragacanta, de la qual nos servimos para hacer las tortas fosfóricas, con el espato pulverizado se convierte en carbon.

Del trabajo del célebre Margraff sobre esta materia, resulta, 1.º que las piedras susceptibles de esta calcinacion tienen ácido sulfúrico; 2.º que toman y conservan un olor de azufre; 3.º que el solo calor puede, así como la luz del sol, volverles la propiedad de lucir á obscuras: en vista de estas observaciones hay bastante fundamento para creer que el fuego produce realmente un sulfureto alcalino térreo, cuya combustion es lenta y débil, pero que se enciende con la mayor facilidad.

La tercera calcinacion es la que separa de los minerales las marerías extrañas volátiles, que se hallan unidas ó combinadas con ellos y que podrian oponerse á la reduccion de la tierra metálica,

tática, ó hacerla mas lenta y mas difícil: con esta mira se da á muchas especies de minas la tostadura que les quita el agua, el arsénico, el azufre &c: con esto se ve que esta calcinacion solo está fundada en la propiedad que tienen ciertos cuerpos de elevarse á un menor grado de fuego que los otros, que no hace por este medio mas que separar los cuerpos volátiles de los fixos con el mismo grado de fuego, y que por consiguiente no se diferencia de la verdadera destilacion, sino porque en esta última operacion el objeto principal es recoger las substancias volátiles en un recipiente, en donde con este fin se recogen los vapores.

La quarta y última calcinacion es la que se obra en los metales, haciéndolos perder su brillo y su ductilidad, reduciéndolos á un polvo que se llama oxíde, que les quita como lo veremos su principio metalizante, conocido con el nombre de calórico, el que no es otra cosa que el fuego puro elementar, que les presenta durante la misma operacion un fluido de una naturaleza en todo diferente, con el qual se unen estas tierras, como se ha descubierto en los últimos experimentos sobre el gas ácido carbónico, del que hablaremos con mucha extension quando le consideraremos como disolvente.

La calcinacion de los metales exige necesariamente el concurso del ayre libre. En los vasos cerrados no la hay jamas, sino á proporcion de la cantidad que se encerró; y lo que la distingue esencialmente de la calcinacion de la piedra calcárea, es que aquella no puede hacerse en el polvo del carbon.

La calcinacion es como la combustion, una verdadera descomposicion de los cuerpos que la experimentan; la sola diferencia que se encuentra, es que el fuego ó calórico en la primera no puede quitar bastante materia para hacerse visible y formar llama; pues dice Newton, y muy bien, que la llama no es otra cosa que un humo encendido, *flamma est fumus candens*. No se puede dudar de la verdad de esta observacion, pues que se eleva un humo muy sensible de antimonio expuesto al fuego, y quando el calórico se halla unido á una tierra metálica, ligera, enrarecida y poco fixa, se enciende con llama, como sucede en la calcinacion del zinc.

El fuego disuelve todos los metales, esto es, las tierras puras separadas de toda otra materia; los unos á un grado mas fuerte, los otros á un menor grado: á proporcion de la abundancia que tienen del principio metalizante, que es el mismo fuego, en un estado fixo se liquidan mas fácilmente por la accion de un nuevo fuego; pero siguiendo siempre el orden de su solubilidad.

El Doctor Martinez y Mr. Spielmann, han determinado la fusibilidad de la mayor parte de los metales por un cálculo hecho sobre los grados del thermómetro de Farenheit; los reuniremos aquí en una especie de tabla, con relacion á la escala de Reaumur, que nos es mas familiar; y colocaremos en ella el agua, el azufre, y un exemplo de alteracion de fusibilidad en las mezclas metálicas, para multiplicar los puntos de comparacion.

No se ha determinado aun el grado que exige la platina; solo se sabe que debe ser mayor que el que se necesita para fundir el hierro.

Orden de fusibilidad ó de fluidez por el fuego.

	Grados del Termómetro.
El mercurio recobra su fluidez á un grado de calor que se puede estimar despues de las observaciones de Pretesburgo á cerca de.	187. d. (baxo de cero.)
El agua á.	0.
La mezcla de tres partes de estaño, dos de plomo y cinco de bismuto, á. . .	82. (baxo de cero.)
El azufre á.	94.
El bismuto á.	190.
El estaño á.	172.
El plomo á.	230.
El zinc á.	315.
El antimonio á.	341.
La plata á.	430.
El oro á.	563.
El cobre á.	630.
El hierro á.	696.
La platina.	

Mr. Buffon ha hecho una série utilísima de experimentos sobre los grados del calor y del frio; de los que resulta, que los fluidos, aun los mas densos, se calientan y se enfrian con mas prontitud que el sólido mas ligero; que este progreso no es proporcional á la densidad de los cuerpos; en fin, que se hace en razon de la menor vecindad de la fusibilidad ó fluidez de las substancias metálicas, en lugar que en las materias vitrescentes y calcáreas sigue el órden de densidad, exigiendo éstas un grado de calor muy fuerte para fundirse.

En la disolución de los metales por el fuego se encuentran los mismos fenómenos de afinidad ó de atraccion, de equiponderancia y de cristalización que hemos ya indicado en nuestra teórica, como pertenecientes á todas las disoluciones; el fluido igneo ataca las partes metálicas, y se hace equiponderable con ellas, se combina con ellas, y les comunica sus propiedades, dándoles por

consiguiénte el movimiento necesario para constituir una masa entera actualmente fluida.

La cantidad del disolvente se disminuye; la materia ígnea superabundante asciende por la ley del equilibrio, que ocasiona un enfriamiento progresivo, una verdadera evaporacion; pero así como quando se disuelve una sal en el agua, y se hace evaporar la disolucion, es indiferente á las partes salinas el retener para la composicion de sus cristales la misma agua que tenian ántes, ó la que se les hechó en la disolucion; es igualmente cierto que las partes metálicas se apropian y conservan en su enfriamiento una porcion de materia ígnea, que es probablemente la que les daba la forma metálica ántes de la fusion.

La cristalización de los metales quando se enfrian, es otra analogía muy notable. Si se separa de repente por una evaporacion, y con una fuerte evulcion el agua que tenia disuelta una sal, ó se le quita este disolvente con la adición de una materia capaz de apropiársele inmediatamente como el alcohol de vino rectificado, las partes salinas caen atropelladamente, y se reunen al fondo del vaso en forma de polvos, y sin formar ninguna figura regular.

Si al contrario la evaporacion del disolvente se hace poco á poco á medida que las partes salinas son abandonadas ó estan cerca de serlo, se acercan, ceden á la fuerza de atraccion próxima que las hace adherir en sus partes semejantes, y resulta una masa sólida, que tiene una figura propia, regular y constantemente la misma.

Esto es precisamente lo que sucede en la fusion ó disolucion de los metales por el fuego: se ha creído mucho tiempo que el antimonio era la única substancia metálica que tomaba una figura regular despues de una buena fusion, y los primeros que observáron este fenómeno, formáron de él ideas muy distantes de la verdadera teórica química; pero despues MM. Macquer y Baumé descubriéron que la plata y el cobre tomaban en su superficie una forma regular dexándoles enfriar lentamente; el oro, el plonio, el estaño, el zinc y el bizmuto muestran igualmente en las mismas circunstancias una especie de colocacion correspondiente á la figura de sus partes constituyentes: hemos demostrado que el hierro y el acero fundidos, y

aun la platina, presentaban una cristalización espontánea regular y constante (1); vemos aquí diez substancias metálicas, unas perfectas, otras imperfectas, que todas tienen esta propiedad que ántes no se sospechaba que la tuviesen: esto basta para hacernos creer que es comun á todas, aunque no hayamos aun encontrado los medios para verificar estos efectos.

Las tierras metálicas no estan todas dispuestas igualmente á disolverse por el fuego: se hallan á menudo unidas con materias extrañas, sea natural ó artificialmente; las unas son mas fixas, las otras mas volátiles; éstas se vitrifican fácilmente, las otras resisten algo mas. En el conocimiento de estas propiedades, y en los pocedimientos inventados para utilizarse de ellas, consiste la mineralogía, una de las mas bellas partes de la Química, y que comprehende la *reduccion*, el *ensayo*, la *afinacion*, la *copelacion*, la *liquacion*, la *cementacion*, la *sublimacion*, la *granulacion* y la *aligacion*.

Darémos á conocer estas diferentes operaciones siguiendo el órden de los metales.

El oro, la platina y la plata, que son los metales fixos perfectos, no se dexan calcinar ni vitricular fácilmente; nos servimos de esta propiedad para separarlos de las otras materias metálicas; de este modo se hace el apartado seco, esto es, la separacion del oro, tratándole, sea con las sales, que penetran con la ayuda de un fuerte grado de calor los metales imperfectos; y que se apropian la plata que podria estar unida con ellos, como tambien al sulfato, al nitro y al muriato de sosa, sea por el azufre ó el antimonio que contiene en abundancia, sea en fin por la copelacion que consiste en mezclar el oro con quasi otra tanta cantidad de plomo, el que vitrificándose, atrae consigo las escorias de todos los metales, excepto las de los tres perfectos; de suerte, que el boton fino, queda solo en la copela á causa de la composicion de este

P 2

va-

(1) Obs. de Fís. de Mr. Roz. tom. 6. pág. 193. y tom. 8. p. 348. La cristalización del hierro se ve exáctamente representada en la lámina que está junto á su descripcion; nos proponemos remitir al Autor de esta coleccion el diseño de todas las otras cristalizaciones metálicas.

vaso formado de cenizas de huesos calcinados , para absorber prontamente en sus poros el litargirio, y las materias á quienes él ha purificado.

Es probable que el mercurio resistiria tambien á la accion del vidrio de plomo ; pero su volatilidad no permite sujetarle á este experimento.

Se ve que la copelacion, á diferencia del apartado seco, dexa al oro aligado con los otros metales finos ; pero la disolucion por los ácidos da , como dirémos en otra parte, medios de hacer una separacion completa por otro apartado, que se hace por la via húmeda.

Sobre estos principios está fundada la *afnacion*, y especialmente el *ensayo* que se hace todos los dias en las casas de la Moneda : quando se quiere conocer el valor de una barra y lo que contiene de metal fino , se toma de ella una pequeña lámina , y se pone en la copela con una cantidad de plomo mayor ó menor , segun la mezcla que se juzga tener la barra ; se pone al fuego hasta que todo el plomo se vitrifica y que la materia se presenta brillante , lo que se llama *fulguracion* , y por la pérdida del peso se calcula fácilmente quanta mezcla contiene la barra ; de suerte , que si la porcion que se ha ensayado, ha perdido $\frac{4}{24}$, se dice que el oro de la barra era de veinte quilates.

Es preciso observar que el plomo no siempre es igualmente fino aunque sea en corta cantidad : por esto en las Casas de Monedas ensayan primero al plomo ; al pequeño boton que queda en la copela , se le pone en la balanza al lado de los pesos.

Los productos de los ensayos estan expuestos á muchas variaciones ; para precaverlas en quanto es posible se ha mandado á todos los ensayadores servirse de copelas hechas de cal pura de huesos , y hechas uniformemente en la prensa. Se consigue el hacer la operacion mas exácta, procediendo al mismo tiempo al ensayo de una materia conocida, cuyo resultado nos da un medio para apreciar la parte de metal puro que puede haber absorbido la copela. M Meidinger ha propuesto un método ingenioso para aplicar con igualdad el fuego en los ensayos de comparacion , haciendo voltear continuamente las copelas
al

al rededor de un mismo centro en el interior de la mufla.

Para separar la plata de su mina se emplea igualmente el plomo, quien le quita la escoria, lo que es una verdadera copelacion; pero esto se hace despues de haberle quitado sus gangas por el molino de triturar y el lavado. Las minas ménos abundantes se funden con el sulfureto de cobre, y la plata se separa seguidamente por la liquacion, como lo dirémos luego.

La platina resiste mucho á la accion del vidrio de plomo; pero este metal es tan refractario y tan dificil de fundir, que impide la vitrificacion de las últimas partes del plomo, por la mezcla que contrae con él. No hemos llegado aun á hacer de ella una copelacion completa, aunque hemos ya manifestado que es posible el hacerla, emplando el mayor grado de fuego continuado por mucho tiempo en el horno de Mr. Macquer, usando de las vasijas mas refractarias, y substituyendo otras quando estan para romperse. Mr. Buffon ha insertado en sus suplementos una explicacion circunstanciada de sus experimentos, que produxéron un boton de platina pura, privada enteramente del plomo, y de todo lo que hubiera podido escorificarla; lo que Mr. Margraff no ha podido conseguir. Conviene advertir que esta platina manifiesta aun un poco de sensibilidad á la accion del hierro tocada en el iman quando se reduce á un polvo imperceptible, lo que manifiesta que esta propiedad le es esencial, lo que Mr. Buffon habia ya conjeturado; en este caso no puede depender de la mezcla del hierro puro estaño.

Hemos llegado ya á fundir la platina mas fácilmente sin adiccion metálica, por medio de un fluxo ó fundente vitrecible, muy fuerte, cuya eficacia hemos experimentado en el ensayo de las minas de hierro, que es entre todos los metales el mas análogo á la platina: explicarémos luego el modo de componer este fluxo.

Las minas de mercurio se ensayan con facilidad; el metal se separa por sí mismo de las gangas pedrosas por la sola accion de un fuego moderado; se une con el azufre, y se evapora con él; pero el concurso del ayre enciende al azufre, y el mercurio se condensa y cae en los aludeles dispues-

tos para recogerle: se procede del mismo modo en el ensayo, así en grande como en pequeño, lo que es verdaderamente una destilacion; con todo, es un principio cierto que toda materia volátil se lleva consigo una parte de las substancias fixas á las quales estaba unida; de aquí proviene que no basta destilar al mercurio para purificarle enteramente de la liga con el plomo, el estaño, &c. se consigue esto combiniándole con el azufre que destruye estos metales, sublimándolos en este estado, y revificándolos despues por el intermedio del fuego que retiene el azufre por razon de su afinidad.

El cobre y los metales imperfectos se tratan con mas dificultad para separarlos de sus minas; porque no estan simplemente dispersos, interpuestos ó mezclados con otras materias, sino que se hallan quasi siempre en un estado de combinacion, el que es preciso hacer cesar si se les quiere volver su principio metalizante, y este trabajo es tanto mas delicado, quanto mas expuestos están estos metales á perderle, y no contraen union con él, sino por el concurso de ciertos intermedios y en condiciones determinadas.

Primeramente conviene asegurarse si la mina puede trabajarse con utilidad, este es el objeto de la *docimástica* ó arte de hacer los ensayos, que consiste en tomar una pequeña porcion de mineral, y separar el metal para apreciar su riqueza; si este mineral contiene muchas materias térreas, se separan como en grande por la trituracion y la locion; si está cargado de azufre, de arsénico ó de otras materias que tengan la propiedad de volatilizarse con un grado de fuego muy moderado, se les separa por una operacion preliminar, que se llama torrefaccion ó tostadura, que consiste en calcinar la mina á fuego descubierto, ó bien metiéndola en vasos dentro los hornos ó colocándola encima de los carbones.

Separada así la mina de las partes volátiles que contenía, se la reduce á polvos mas ó ménos finos, se la mezcla con un fluxo en debidas proporciones, que regularmente son de tres tantos de su peso, y luego se pone á fundir.

La teórica de los fluxos ó fundentes, es uno de los ar-

títulos más importantes de la Química, y sobre el qual está fundado todo el arte de la metalurgia: empezemos pues á ocuparnos en este asunto, exâminando seguidamente los medios más propios para hacer estas operaciones.

La *reduccion*, que llamamos algunas veces *revivificacion*, es una operacion por la qual se da ó se vuelve á la tierra de un metal imperfecto, el calórico ó la materia del fuego; de modo, que estando disuelto por este fluido del mismo modo que las sales lo son por el agua, forma un nuevo compuesto sólido ductil y brillante, en lugar que la calcinacion ó mineralizacion le hacia parecer en forma térrea, pulverulenta ó salina.

Señalando la maleabilidad, como el principal carácter de las tierras metálicas reducidas; no debemos perder de vista lo que hemos dicho en general de todas las propiedades, que no son mas que efectos de una misma causa en grados diferentes.

Las tierras de los semimetales pueden reducirse igualmente, aunque no se las puede dar la misma ductilidad. La cera se alarga y extiende apretándola con los dedos, por esto decimos que es blanda; el oro se extiende con el martillo, por esto le calificamos de maleable; no hay seguramente otra diferencia que en la relacion de las dos fuerzas que comprimen; un aumento de calor dará á qualquiera de estos dos cuerpos entónces fluidos, más blandura y maleabilidad; la disminucion del calor en la misma propocion los hará igualmente ágrios y quebradizos: así pues sus propiedades actuales no son otra cosa que grados desiguales de disolucion por el mismo fluido, en razon de la afinidad que tienen con él.

Sthaal fué el primero que dixo, que el calórico unido á las tierras de los metales, les comunicaba las propiedades metálicas; todo lo que se ha hecho y experimentado despues de este famoso Químico, solo ha servido para confirmar su descubrimiento. Se tiene por cosa cierta que el cobre, el plomo y el hierro no son sino tierras particulares unidas con el calórico; que los óxides de estos metales solo adquieren propiedades distintas por la mayor ó menor privacion de esta

misma materia; habiéndose ya demostrado, como ya lo hemos dicho, la presencia del gas ácido carbónico en los óxides metálicos, se han creído algunos bastante autorizados para poner en duda la doctrina de Sthaal; pero harémos ver fácilmente que su sistema sobre la mineralizacion se ha confirmado mas: reservamos para otra parte el explicar como se concilia con los experimentos modernos sobre la calcinacion; y como estos mismos experimentos entran en la teórica sencilla y evidente de las disoluciones; nos debemos limitar aquí en deducir estos dos principios generales; *primero*, que el metal es un compuesto de tierra y fuego; *segundo*, que un óxide metálico es un compuesto de tierra y de gaz ácido carbónico: las conseqüencias de estas dos verdades nos darán una idea clara de todo lo que pasa en la reduccion.

No basta exponer una tierra metálica al fuego para revificarla á ménos de que tenga mucha afinidad con el calórico, y poca con el gas ácido carbónico, como sucede en las tierras de los metales perfectos. Para la reduccion de las tierras de los metales imperfectos, que son tales solo por tener las afinidades inversas, son necesarias dos operaciones simultáneas: la una, para quitarles el gas ácido carbónico por el contacto de algunas materias que tengan mayor afinidad con él; la otra, para darlas todo el calórico que necesitan por medio de estas mismas materias: esto es lo que se llama operacion por una afinidad doble, composición y descomposición recíprocas; y esto es lo que se executa sensiblemente por la addicion del flujo.

El flujo, pues, debe ser al mismo tiempo un absorbente del gas ácido carbónico, y contener suficiente porcion de calórico: tal es el carácter de todas las composiciones, y de todas las mezclas á las que se ha dado este nombre, cuyo número es infinito; cada Metalurgo tiene su receta de particular afeccion; pero nos limitaremos á indicar aquí dos, que pueden emplearse en lugar de todos los otros.

El primero, conocido por todos los Químicos, es una mezcla de nitro y de potasa; se llama flujo crudo quando se emplea ántes de haberle hecho detonar; la detonacion de una

mezcla hecha á partes iguales, dexa una masa salina blanca, que se llama *fluxo blanco*, ó *alkali extemporáneo*: quando á dos partes de potasa se mezcla una de nitro, el calórico superabundante produce una materia carbonosa, por la qual se le da el nombre de *fluxo negro*.

El segundo *fluxo* es el que hemos dado para el ensayo de las minas de hierro, el que puede igualmente emplearse en la reduccion de todos los metales. Mr. Tillet, ha notado la superioridad de éste, en un ensayo sobre el óxide de cobre, separado del ácido nitroso despues de las operaciones de la separacion, en el que dió un cinco por ciento mas, que el *fluxo negro*, aun con la mezcla del sebo (1).

Este *fluxo* está compuesto de ocho partes de vidrio reducido á polvos, una de borate calcinado y media de polvos de carbon: las proporciones de la tierra metálica varian segun la qualidad y la cantidad de las materias extrañas; una dosis igual de *fluxo* es suficiente, quando el óxide metálico es puro.

Se ve que en esta composicion se hallan á la vez todas las materias necesarias para la reduccion, y en proporciones que la determinan con seguridad; por una parte el vidrio hecho de la tierra vitrificable, el *alkali* y el borate, dan un baño fluido, en que las moléculas metálicas pueden nadar, acercarse y reunirse, lo que es una condicion mecánica esencial, pues de otro modo, ó quedarían adherentes, ó por mejor decir, disueltas en un fluido demasiado denso para ser equiponderable, ó serían detenidas por la tenacidad de un medio muy resistente, y quedarían esparcidas en glóbulos, lo que acontece al oro si se le mete en un *fluxo* muy carbonoso; ó por un exceso contrario, se precipitarían ántes de reducirse. De otra parte, perdiendo el carbon su calórico, toma del óxide metálico, igual cantidad de gas ácido carbónico, y es muy probable, que el vidrio absorbe tambien una cierta cantidad, no solo por razon del *alkali* que contiene, sino aun porque conocemos muchas materias, que no pueden

(1) Observac. de físic. de Mr. Rozier tom. 1. pág. 61.

vitrificarse, sino estan unidas con el gas ácido carbónico; tales son en particular los metales.

Hay algunas minas de cobre, que se funden sin haberlas ántes tostado, y dan tambien en el primer fuego un buen cobre negro, pero las mas necesitan muchas tostaduras, y despues de estas operaciones solo dan un boton mas ó ménos cargado de azufre y de hierro, que es preciso tostar de nuevo, y volverlo á fundir para conseguir el cobre negro. Se saca en fin la roseta por medio de otra fusion en medio de los carbones, en un fuego de llama, que separa tambien las escorias.

Quando en las minas de cobre se halla mezclada una cantidad de plata, que merezca un trabajo particular, se empieza á reducir el mineral entero, esto es, á ponerle en estado de metal, no siendo entónces mas que una mezcla; y se consigue esta separacion, por un procedimiento ingenioso, fundado en la propiedad que tienen los metales de ser mas ó ménos fusibles, esto es, lo que se llama *liquacion*.

En un horno construido expresamente para graduar el calor como se quiere, se ponen la una al lado de la otra, en láminas de hierro inclinadas, preparadas las piezas de la liquacion, esto es, las tortas de cobre negro que contenga plata, á los que se mezcla cerca de un quarto de plomo, segun la cantidad de plata que tenga la masa de cobre, se mete entónces al fuego en el horno, se echan carbones hasta encima de las tortas: estas piezas descienden, el plomo que se funde mas fácilmente que el cobre, y que al mismo tiempo tiene mas afinidad con la plata, se carga de ella, y se cuela por los poros del cobre, quando éste aun se mantiene sólido: el plomo y la plata se reunen en la parte inferior de las planchas de hierro, entónces se presenta el plomo muy cargado de plata; por medio de un segundo fuego algo mas fuerte, se hace refundir la masa de cobre; es fácil, despues de esto, pasar esta plata á la copela; se vuelve á fundir el cobre en barra, y con esto, la mina queda separada de quanto contenia, sin alguna pérdida.

Las minas de plomo exigen la tostadura, á causa del azufre que contienen: para quitárselo enteramente se añaden en el

el ensayo, limaduras de hierro. Quando la mina tiene plata, lo que sucede á menudo, el producto de la primera fundicion que se hace entre los carbones, ó al fuego de reverbero, ó sobre la brasca, se llama plomo de obra. Se separa la plata del plomo de obra, por una especie de copelacion en grande, esto es, convirtiendo el plomo en litargirio en un hogar hecho de cenizas lavadas, se le da una segunda afinacion en verdaderas copelas, y los trozos de estos vasos que quedan igualmente en los hornos que el litargirio que no se admitiria en el comercio, se vuelven al horno para revificar el plomo.

La mina de estaño se trata como las demas: como contiene casi siempre una cantidad de arsénico, el que destruiria una parte del estaño, volviendo la otra agria y de mala qualidad, por esto se empieza tostando la mina para volatilizar el semimetal, y se lava para separar todas las materias pedrosas que le son extrañas.

En Alemania conducen el humo que se eleva durante la calcinacion, en unas largas chimeneas horizontales, para recoger el azutre, y el arsénico. Preparado así el mineral se mete en el horno una capa de él, y otra de carbon alternativamente, á medida que el metal se funde, cae en un hoyo, en donde acaba de purificarse, y se impide su calcinacion, por medio de los polvos de carbon que se le echan.

Segun Mr. Geoffroy, el estaño que viene de Inglaterra, está siempre mezclado ó con cobre para corregir su blandura, ó con plomo para dársela.

El hierro es uno de los metales mas difíciles de fundir, y por consiguiente de reducir: hemos visto quantas variedades hay en sus minas: la que se halla mas abundante en Borgoña, es en granos de mayor ó menor tamaño á veces esparcidos en la tierra, á veces reunidos y formando una incrustacion con materias pedrosas. El Conde de Buffon cree que son formadas por el agua, y una especie de tierra limosa, observó en este género una nueva formacion, y las llama minas de alluvion.

Hasta el presente se han ensayado poco las minas de hier-

ro ; se tratan en grande , siguiendo un método general , y las muraciones que algunos refieren no tienen por la mayor parte otro fundamento que tradiciones de pura práctica , observaciones infieles y tentativas mas dañosas que útiles.

Mr. Bouchu Herrero en esta Provincia , ha sido el primero que se aplicó con algun cuidado en el ensayo de las minas de hierro ; presentó á esta Academia un manuscrito que contenia mas de tres mil. Tenia para esto un secreto particular que se reservó á dar su manuscrito , y ha muerto ántes de comunicarle.

Hemos hecho para encontrarle varias investigaciones , las que nos han servido para determinar las proporciones de la composicion que hemos indicado mas arriba , la que tal vez es muy diferente de la de Mr. Bouchu , pero la reemplaza con ventaja , y causa seguramente una fusion mas perfecta , porque todos nuestros productos , son un hierro puro y cristalizado , y ni Mr. Bouchu , ni Mr. Sage , que ha hecho tambien mas de doscientos ensayos de este género , han podido percibir señal alguna de cristalización.

El ensayo de las minas de hierro no debe servir solo para conocer la cantidad de metal que contienen : esto seria ceñirse á la menor de sus ventajas , y puede que esta opinion haya sido la verdadera causa de no haberse tratado este asunto con la debida atencion hasta el presente. El ensayo , pues , de estas minas debe servir para señalar el modo como debe tratarse tal ó tal mina , la naturaleza , ó la cantidad de las materias de que nos debemos valer , las preparaciones que necesita ; y últimamente dar á conocer el fin que debe uno proponerse para ahorrar á los que ya sacan de las minas , quanto contienen en cantidad , y qualidad , investigaciones ulteriores y variaciones seguramente perjudiciales , y enseñar á los otros un nuevo camino , para llegar al colmo deseado de economía y perfeccion.

Se sabe que las minas de hierro , no pueden reducirse , sino por medio de un fluxu vitreo , como todas las otras ; seria muy costoso el valerse para ello de materias salinas ; se recurre á las substancias mas comunes , que tienen igualmen-

te la propiedad de vitrificarse en ciertas proporciones: estas materias son la tierra arcillosa, y la calcarea; pero, como sucede que las minas ó son todas arcillosas como las del País de Lieja, ó todas calcareas, como las del Condado de Namur, ó mezcladas naturalmente la una con la otra, y en diferentes proporciones; de aquí resulta que es preciso ántes de todo conocer esta composicion de las minas, sin cuya circunstancia, se expone uno á hacer un trabajo penoso é inútil, para quitar á la mina lo que se le debe volver despues en el horno, sea para darla arbitrariamente el principio de fusion que domina ya, y que se vuelve refractario, á causa de que el principio diferente, ó falta enteramente, ó lo hay en una menor cantidad de la que se necesita.

La primera operacion es la de calcinar el mineral, no para quitarle el azufre, que no está tan á menudo conuinado con él, como se cree, sino para reducir á cal la tierra calcarea que puede contener, entónces se separa esta tierra calcarea por medio de una disolucion ácida, seguida de una precipitacion alcalina, cuyo precedimiento explicarémos tratando de las disoluciones por el ácido nitroso, basta saber en este lugar que se separa esta tierra, de modo que se puede apreciar rigurosamente su cantidad. Es fácil hacer lo mismo con la tierra arcillosa, que contiene la mina separándola por lociones, y pesando seguidamente la mina restante, y la arcilla separada.

Se dice comunmente que es preciso cerca de ochenta y seis partes de mina de hierro, diez partes de tierra arcillosa, ó de *aubue*, y quatro de piedra calcárea ó castina, y si esta regla fuese constante no habria mas que conservar ó restablecer estas proporciones, pero 1.º la arcilla no es siempre la misma, algunas veces es mas dura, otras mas blanda, muy á menudo está mezclada con partes quarzosas, mas ó ménos refractarias, capaces por consiguiente de impedir la fusion. De siete especies de minas que el Conde de Buffon hizo ensayar en su horno, tomadas por consiguiente á poca distancia, halló quatro cuya arena no era soluble en el ácido nitroso, otras dos contenian cascajos calcáreos en muy corta cantidad, y

pequeños guijarros redondeados de la naturaleza de la Calcedonia; y otra en fin tenia ciento y ocho partes de tierra desleida en agua, ciento y veinte y siete de arena disuelta por el ácido nitroso, y doscientos ochenta y dos de mina de hierro.

2.^o En todos los procedimientos metalúrgicos, no hemos hecho caso hasta el presente de la tierra de magnesia, que se halla en muchas minas de hierro, que se diferencia como lo hemos visto de las otras tres tierras, por una propiedad muy importante que es bastante vitrescible, no solo para fundir sola, sino aun para vitrificar la mina de hierro, y penetrar los mejores crisoles, es fácil el juzgar por lo que hemos dicho quanta variedad puede causar en el modo de tratar las minas, y en los productos de su fusion, el tener una cantidad mas ó ménos considerable de esta tierra. Este es un nuevo medio de hacer su analisis y su comparacion mas exácta; un nuevo medio para determinar con alguna certeza, las condiciones de su reduccion, y dos motivos mas para recurrir al ensayo, y para ahorrar tentativas ciegas y dispendiosas.

Hemos ya indicado muchos medios para distinguir y separar la magnesia de la tierra calcarea; tendrémos ocasion de volver á hablar de ello; los mas convenientes en este caso, por ser los mas simples, y ménos equívocos, son la disolucion por el ácido sulfúrico, y la insolubilidad en el agua despues de la calcinacion.

Para proceder seguidamente al ensayo por el fuego, se debe empezar haciendo dos quintales ficticios de la mina, tomada en el mismo estado en que se quiere echar en el horno, se calcina uno de estos quintales en un tejo para tostar. Conviene observar las qualidades exteriores de la mina, su forma, su color, su gravedad específica, y las materias que le estan unidas, su magnetismo ántes y despues de haberla pulverizado y tostado; casi todas las minas despues de la calcinacion son atraidas por el iman, y conocemos algunas en Borgoña, que son algo sensibles aun ántes de la calcinacion; se hallan en Latrecoy, en Marcenay, en Stigni, en Montigny sobre Vingeanne &c. La de Peme que es tenuta

por la que da el mejor hierro, es magnética; despues de estas observaciones se ensayan los dos quintales, colocándolos en un crisol embrascado, esto es, cubierto ligeramente de polvos de carbon mezclados con agua; luego se le añade á la mina el doble de su peso de nuestro fluxo, compuesto de diez y seis partes de vidrio blanco pulverziado, dos de borate calcinado, y una de carbon negro en polvo; y despues de haber enlodado bien la cobertera, se pone á fundir, ó bien en la forja, ó en un horno que sea bastante capaz, y al cabo de media hora larga se acaba la operacion.

Si está bien hecha la operacion, rompiendo el crisol se halla en el fondo la materia metálica, que forma un boton cristalizado en toda su superficie, cubierto de una especie de puntuacion regular, y permanente, que es la señal de una fusion perfecta, la que se formó durante el enfriamiento progresivo, ó la evaporacion lenta del fluido igneo que tenia disuelta la materia.

Mr. Grignon ha observado en el hierro fundido una cristalización, que seguramente es del mismo género, cuya forma es solo mas manifiesta, y sus ramos mas apartados unos de otros; pero este es un accidente causado por alguna cavidad, que se halla á veces en el hierro fundido, la que ocasiona un enfriamiento mucho mas lento, durante el qual la materia puede elevarse, y vegetar en algun modo con mas libertad en el fluido igneo que está allí encerrado; así no lo observó sino rompiendo masas de fundicion, que habian estado mucho tiempo en los hornos (1), en lugar de que la cristalización de que hablamos, se produce espontaneamente en todas las especies de hierro, de minas, y aun de aceros.

Como en los ensayos se ha obrado sobre un quintal ficticio de mina cruda, y otro de mina tostada, es fácil juzgar por comparacion, de qué lado está la ventaja; y así esta preparacion será útil, sin que se infiera por esto, que toda la pérdida causada por la tostadura, sea siempre una materia metálica, ó salina volátil, como el zinc, el arsénico,

(1) Memorias de Física de Mr. Grignon, pág. 71.

co, y el azufre, porque en el día está bien probado, que todos los óxidos metálicos contienen gas ácido carbónico, porque los metales no pueden ser mineralizados, esto es, unidos á las materias salinas y terreas, sino en tanto que estan en estado de óxidos; porque en fin sabemos que hay minas cuya analisis concluimos, separando á un lado el hierro, á otro todo el gas ácido carbónico, y una corta cantidad de agua, como sucede entre otras en la mina de hierro espática: estas consideraciones no nos permiten decidir sobre las utilidades, ó perjuicios de la calcinacion, hasta que la experiencia lo haya confirmado.

Si la materia metálica no está bien unida, ni bien reducida, y por otra parte estamos seguros de haberle aplicado el grado de fuego conveniente, resulta que la mina es mas refractaria, y exíge mas fundente; esto se verifica reiterando la operacion. El Duque de la Rochefoucault trató con nuestro fluxo un mineral, que no se tenia por ferruginoso: sacó de él una quinta parte de hierro, pero necesitó una triplicada dosis de fluxo: este mineral es la piedra de cuerno de Valerio.

Por una preocupacion antigua, y muy perjudicial al Arte, se creía que cada mina daba un hierro diferente, que todo el trabajo posible no podia ponerle á un igual grado. Mr. Buffon fué el primero que se levantó contra este sistema, y nuestros precedimientos nos subministran los medios de verificar su opinion con experimentos multiplicados, haciendo ver que con un fluxo muy fuerte, se llega á sacar un metal enteramente idéntico de todas las minas, ya sean de bueno, ó de mal hierro, y aun de todas las especies de acero.

La cuestión que aun subsiste en el día, es la de averiguar cuál es el estado del hierro puro, y hasta qué punto caldeándolo repetidas veces, se aumenta, ó se disminuye su maleabilidad, y su tenacidad, que son las dos qualidades que se buscan; la facilidad que nos da nuestro fluxo de traerle á un igual grado de fusion, nos pone en estado de resolver este problema de un modo muy sencillo.

El hierro. ya sea colado, ya fundido, puede ser mas ó mé-

nos puro, pero jamas será maleable; de esto puede qualquiera cerciorarse, fundiendo un hierro muy maleable; perderá en un instante esta propiedad, y no se diferenciará de qualquier otro hierro fundido.

El martillo es el que da al hierro la maleabilidad, y el objeto del Arte, es el llevarle al mas alto punto de perfeccion en este género, y contenerle quando está en este estado; porque es muy cierto que todo calor ulterior solo serviria para deteriorarle, á causa de la calcinacion que experimenta el hierro, sea por el ayre que atraviesa los carbones, sea en el paso de la forja al yunque, quando aun está bastante caliente para dexar escapar su calórico, lo que se ve claramente por las chispas que despidе.

El acero mas fino de Inglaterra, que como se ha dicho, ha sido fundido ántes de trabajarse, da con nuestro fluxo una fundicion igual á la de qualquier otro hierro puro, y que es igualmente quebradiza y poco maleable.

De lo que es preciso concluir que la mina mas ó menos buena, mas ó menos rica, da la exploracion mas ó menos ventajosa; que la buena fundicion da el hierro puro; que la maleacion hace al hierro tenaz y maleable, así como los Cordeles componen la fuerza de los cables aplicando sucesivamente hebras sobre hebras en su mayor longitud.

Hemos creido que debiamos tratar con alguna extension de un Arte tan interesante para esta Provincia; solo nos queda que tratar del acero, ántes de pasar á la accion del fuego sobre los semimetales.

Se ha creido por largo tiempo que habia minas particulares de acero; esta preocupacion subsiste aun en Alemania, y Mr. Jung ha publicado pocos años hace una Disertacion sobre las minas de Naaffw, en la que procura apoyar este sistema: aun los Ingleses parece que estan en el dia en la misma opinion, pues han hecho Tratados para apropiarse las famosas minas de hierro de Danmora en Suecia, que miran como el solo mineral capaz de dar el acero en el grado de perfeccion, al qual lo han llevado ellos en sus Fábricas; pero el experimento de que acabamos de hablar y que produ-

ce una materia semejante con todos los minerales ferruginosos, como tambien con el acero de Inglaterra, destruye enteramente esta hipótesis.

Viene originariamente de la conversion del hierro en acero en las fundiciones en grande; y se procede volviendo á meter la fundicion en una especie de crisoles rodeados de materia carbonosa, para comunicarle el calórico, y reiterando las fusiones para purificar mas y mas el metal, por la escorificacion de las partes térreas heterogéneas, y siempre con la precaucion de que el metal fundido no reciba el contacto del ayre, que le quitaria su calórico, ántes al contrario poniéndole materias propias para comunicárselo.

Esto no es otra cosa como se ve sino una afinacion exacta del hierro fundido; necesita despues de esto del martillo para llegar á ser maleable, y no recibe como los otros su dureza sino con el temple: así hay muy pocas minas que no den acero en el primer fuego, quando se tratan con el método catalan, esto es, simplemente reblandecidas, y purificadas por una especie de liquacion, sin ser fundidas, ni coladas. El Conde de Buffon lo obtuvo de unas minas de Borgoña, tratándolas en un horno en que el fuego estaba mantenido por unos tubos de aspiracion.

El temple es una inmersion repentina del acero caldeado á un grado mas ó ménos fuerte en el agua fria, ó en otro líquido mas dispuesto á ocasionar un enfriamiento instantáneo. Es muy probable despues de los principios que hemos expuesto, que el temple produce dos efectos, primero, el de fixar el fluido igneo en la masa metálica, á causa de la poca afinidad que tiene con el agua y otros líquidos, que sirven para enfriar, y tambien por hallarse encerrado por la contraccion repentina de la superficie; en lugar que una evaporacion lenta del calor, produciria algun grado de calcinacion.

El segundo efecto es el de dar á las moléculas metálicas una particular colocacion; efecto que tal vez impide la tendencia natural que ellas tienen á atraerse, y reunirse por sus lados semejantes, pero que es seguramente análogo, á lo que pasa en la cristalización del sulfato de sosa, y otras sales, cuyos

crisales son tanto mas gruesos y regulares, quanto mas pronto se ha enfriado el líquido; y mas pequeños y confusos, á proporcion de la lentitud con que se ha evaporado.

El acero se hace tambien por cementacion, la operacion produce el mismo efecto en grande que en pequeño. En las fábricas de Inglaterra, y en la mayor parte de la Francia y Alemania se procede del modo siguiente.

Se encierran en un crisol, ó en una caja de hierro, de greda ó de arcilla, muchas barras de hierro forjado, exáctamente cubiertas de polvos de carbon por sus extremos y lados; se tapa bien el vaso, ya sea con la cobertera, ó con greda pulverizada, y á proporcion de la cantidad del hierro, se la expone por muchas horas á un fuego capaz de enrojecerle hasta llegar al punto de incandescencia.

Concluida la operacion se observa que el cemento del carbon se baxó, pero que no se quemó; lo que parece debe suceder así, supuesto lo que ya hemos dicho, y manifestaremos en otro lugar, hablando de las disoluciones por el ayre: el hierro se halla en la misma forma con la sola diferencia de hallarse su superficie cubierta de hendiduras, queda convertido en acero, y en este estado se le llama acero hendido: es agrio, quebradizo y nada maleable.

Se dice comunmente que en esta operacion el hierro no se llegó á fundir, y que por consiguiente el acero de cementacion no es jamas tan puro, como el de fundicion, pues que sin la fusion no se puede separar de las materias heterogéneas: este es un error en el principio y en la consecuencia: el hierro realmente se fundió, y lo mismo sucede siempre y quando experimenta un grado de calor capaz de liquidarle; es imposible el concebir cómo podria ser detenido este efecto por la naturaleza de la materia que tiene al rededor, y que le sirve de molde: el cemento no es aquí otra cosa que el molde del hierro, y no nos debe admirar que conserve la misma forma, quando vemos que qualquier otro metal líquido toma exáctamente la figura del vaso, en que se le fundió.

Si el hierro se fundió, no se puede dudar de que se purificó de todas las materias extrañas; pero aunque no hubie-

se hecho mas que ablandarse, no se seguiria por esto, que no se hubiese podido separar de las partes terreas, que alteraban su pureza; el cobre en el horno de liquacion no hace mas que ablandarse, y con todo se separa del plomo y de la plata, con que estaba ligado; mas fácilmente lo haria el hierro, por quanto tiene menor afinidad con las substancias terreas, de la que tiene el cobre con el plomo; y la sola atraccion recíproca de las partes del hierro basta para expeler todo lo que le es extraño. Las ampollas de que hemos hablado, dan una prueba evidente de esta purificacion; estas son unas verdaderas escorias desprendidas del interior de las barras, y elevadas á su superficie.

Tanto el acero que tiene estas ampollas, como el fundido, necesitan el martillo para adquirir la ductilidad, despues de esto es un perfecto acero y puede tomar el temple.

Los Ingleses para su acero fundido se sirven del que tiene ampollas, y le meten en los crisoles ántes de malearlo: quando se quiere trabajar el acero cementado sin nueva fusion, puede ser importante escoger el hierro no pajoso, porque la liquacion que experimenta en la cementacion, no pudiendo soldar completamente estas partes, no harian mas que extenderse baxo el martillo, y viciarían las barras en toda su longitud; pero la experiencia nos ha convencido de que toda especie de hierro cementado, y puesto despues á fundir, daba siempre un mismo acero.

Tanto el acero fundido como el cementado, ya sean frios, ó calientes, no adquieren la ductilidad ántes de la maleacion.

Los semimetales producen en el fuego los mismos efectos que los metales; pero hay fenómenos que les son particulares, y procedimientos apropiados para las operaciones á que se les expone por la acción de este disolvente: vamos ahora á manifestarlos segun el orden de estas substancias.

El trabajo en las minas de antimonio se limita á separarle de las materias pedrosas: para esto se las mete en un crisol grande, que tenga en el fondo muchos agujeros, y se le coloca sobre otro vaso empotrado en tierra; el fuego que se mantiene al rededor del vaso superior, hace caer el sulfureto de

de antimonio unido con el azufre que le mineralizaba en estado de un verdadero sulfureto metálico, al que se ha dado hasta ahora el nombre de antimonio crudo. No es solo su brillantez, y su forma cristalina, las que le diferencian de muchas otras composiciones, en que la tierra está unida con el azufre: verémos que lo que se llama sulfureto de potasa antimoniado, y oxíde de antimonio sulfurado roxo, es una dissolution de este semimetal por el sulfureto alkalino; y que en razon de la presencia ó la ausencia del gas ácido carbónico; el oxíde de antimonio sulfurado anaranjado debe diferenciarse del antimonio crudo, como un metal se diferencia de su oxíde.

El sulfureto de antimonio, expuesto al fuego de la calcinacion, pierde su azufre la tierra del semimetal, dexa escapar su calórico, y combinándose con el ayre produce un oxíde gris.

Este oxíde en el fuego de vitrificacion da un vidrio transparente de color de jacinto; si la calcinacion no es perfecta, la mezcla que quedará de antimonio, y de su sulfureto con el vidrio, formará una masa vidriosa opaca, y oscura, que hasta ahora se ha llamado impropriamente hígado de antimonio, y en el dia oxíde de antimonio sulfurado.

El oxíde de antimonio, y el oxíde de antimonio sulfurado vidrioso, se reducen á antimonio, con todos los fluxos compuestos de materias crasas ó carbonosas.

El antimonio se separa igualmente del sulfureto de antimonio con una especie de precipitacion por la via seca, se le mezcla para esto con materias que tengan mas afinidad con el azufre: estando disuelta esta mezcla por el fuego, la misma fluidez pone en movimiento estas afinidades, y el antimonio mas pesado que las escorias sulfureas forma en el fondo del crisol un buen boton cristalizado, que los Alquimistas tomaron por la estrella de los Magos.

De las substancias metálicas se toma regularmente al hierro por intermedio de esta separacion, se ponen en un crisol pedazos de hierro dulce, que se hacen enrojecer hasta que se pongan blancos; échase seguidamente al doble de su peso de sul-

sulfureto de antimonio, y se le aplica un grado de calor suficiente para hacer una fundicion perfecta. La escoria es una mina de hierro artificial, y muy dura, quando no se le han echado algunas materias salinas, el boton se llama hierro puro, porque tiene casi siempre un poco de este metal.

Quando se quiere hacer esta separacion con materias alkalinas, se mezclan quatro partes de sulfureto de antimonio, tres de potasa, y media de nitro, se echa esta mezcla á cucharadas en un crisol enrojecido al fuego para hacerla detonar, y en seguida se pone á fundir.

En este procedimiento parte del azufre se destruye durante la detonacion del nitro, parte se disuelve por el alkali del nitro y de la potasa, y la parte carbonosa de esta última substancia da el calórico necesario por la reduccion; pero el sulfureto alkalino que se formó, obró en parte sobre el antimonio, y en parte sobre las escorias; y así la disolucion aquosa de estas escorias despues de haber colado por el filtro, depuso un verdadero oxíde de antimonio sulfurado roxo por la via seca, y precipitando lo que queda del líquido por medio de un ácido, y descomponiendo el sulfureto se saca el oxíde de antimonio sulfurado anaranjado, porque una parte del gas ácido carbónico que tenia el ácido, se pasa á la tierra del semimetal.

El antimonio puesto al fuego se calcina, como los demas metales, con aumento de peso, pero despide un humo, que es parte de su tierra unida con el calórico. Si se hace la operacion en un crisol tapado, este humo se condensa en la parte superior en forma de agujas brillantes, que se llaman oxídes de antimonio blanco sublimado: este es el oxíde del semimetal, sublimado y cristalizado.

Para separar el bismuto de sus minas se le pone en un fuego de madera encendida encima de un hoyo, cuyo fondo esté embrascado, y se inclina ácia un agujero que está á la parte de afuera, el que sirve de cajon.

Este semimetal se calcina por el fuego con el concurso del ayre; una parte de la tierra se evapora con el humo, y se deposita en forma de polvo pagizo, lo demas se convier-

te en óxide; si se aumenta el fuego, se convierte en una masa vidriosa de un verde que tira á pagizo, la que penetra los crisoles.

El bismuto se une con el azufre por medio del fuego, y produce una mina artificial sulfúrea, cristalizada en agujas.

Las minas de zinc solo se trabajan para separar los metales mineralizados con él: en la fundición de las minas de plomo que estan cargadas de este semimetal, se presenta en gotas pegadas á la pared interior del horno, y corre en fin á la brasca que impide el que se queme: otra porcion se volatiliza y forma la *cadmia* que es un óxide de este semimetal reunido en masa, y adherente á las bóvedas de los hornos.

El zinc puesto al fuego se calcina en su superficie, una vez enrogecido se enciende y da llama, su tierra se eleva en pequeños copos blancos, que se llaman oxídes de zinc sublimado; antiguamente, lana filosófica.

Si se procede en esta calcinacion con las precauciones convenientes para impedir que se sublime este oxíde, es decir agitando continuamente el metal (1), se halla un aumento de peso de mas de una sexta parte.

El zinc en la fusion, no contrae union alguna con el azufre.

El arsénico se separa igualmente de sus minas por una sublimacion durante la tostadura á que se le expone para purificar los metales fixos; el óxide que es el producto, se convierte en metal puro: para esto se hace una pasta con el xabon negro, se hace secar lentamente en un matras, y se pone seguidamente al fuego hasta que se ponga roxo el fondo del vaso. El óxide de arsénico entra como fundente, en la composicion del vidrio cristalino.

Se imitan muy bien las minas de este semimetal, fundiéndole puro, ó en óxide, junto con el azufre; pero en proporciones diferentes.

La tierra del cobalto puesta al fuego, es mucho mas fixa, por consiguiente se calcinan sus minas, para separar los

se-

(1) Digresiones Académicas pág. 68. y 86.

semimetales volátiles ; el oxíde que queda se llama safre , sin adición da al vidrio un color azul muy obscuro ; mezclado en partes iguales con el alkali y la arena , produce el esmalte ; éste se revifica con todas las materias que tengan calórico.

La mina de nikel , tratada con los fluxos reductivos , da un semimetal puro , este se enrojece ántes de fundirse ; quando se le calcina empieza á parecer verde como la malaquita , y se volatiliza en parte : su oxíde fundido con el borate , forma un vidrio de color de jacinto.

La fusion de los metales , que no tiene por objeto sino el dividirlos en pequeños glóbulos , se llama *granulación* : esta es una preparacion importante en muchísimas circunstancias ; especialmente quando se quiere que estas materias presenten una muy dilatada superficie que favorezca la accion del disolvente , multiplicando los puntos de contacto.

Para granular un metal , primero se le funde , despues se le vierte poco á poco en un vaso lleno de agua , la que se menea con una espátula ; las partes divididas por la agitacion se vuelven sólidas en el agua , ántes de llegar al fondo del vaso ; y retienen la forma esférica , porque en el instante de su enfriamiento no tienen contacto alguno , con materia que tenga afinidad con ellas ; de suerte que todos sus elementos cedén espontaneamente á la atraccion que los fixa al rededor de un centro comun ; así la verdadera causa de este efecto es la misma que da al mercurio una superficie convexâ en un mortero de hierro , y cóncava en un vaso de oro , de estaño , ó de qualquier otro metal , que exerza sobre él una atraccion capaz de producir afinidad.

Se granulan tambien el plomo , y el estaño : los que pueden mantenerse fundidos con un corto grado de calor , se echan en cajas estregadas con creta , que se agita con mucha prontitud.

Como la inmersion en el agua del cobre fundido va siempre acompañada de explosion , sería muy peligroso el probar sin precaucion por este medio la granulación de este metal : con todo se practica así en Inglaterra , pero se sirven de cribas de hierro que no dexan pasar de una vez sino muy corta cantidad.

La aligacion es una operacion que se hace con los metales por medio del fuego: aunque ellos en realidad no se unen sino en razon de una afinidad respectiva, con todo necesitan de un disolvente comun, qual es el fluido igneo: el mercurio es el que obra por sí solo sobre algunos de los otros metales, en tanto que es habitualmente fluido: por consiguiente hablaremos de él, como de un disolvente particular; pero por la misma razon comprenderemos en las disoluciones por el fuego, todas las combinaciones metálicas, que no podrian hacerse sin él.

La aligacion de dos metales es un nuevo compuesto que, segun la regla general, debe participar de las propiedades que tienen las substancias que le componen: y esto se verifica así hasta un cierto punto; pero se opondria á nuestra teórica si este efecto fuese constante en proporciones rigurosas, porque la afinidad que resulta de la conveniencia de dos figuras, no muda necesariamente la relacion que tienen con una tercera, porque la fuerza de la atraccion muy variable que une estos dos elementos, puede ser vencida por la accion de otro disolvente, ó mantenerse en equilibrio con él, segun la condicion de su equiponderancia: porque en fin la union de dos elementos debe producir algunas veces propiedades extrañas al uno y al otro. La Química nos da un grande número de exemplos que confirman estas excepciones, y que al parecer comprehenden todas las propiedades sin distincion; así el oro ligado con la plata, no se hace soluble por el ácido nitroso; así tambien la liquacion prueba que el plomo no comunica su propiedad al cobre con quien está ligado: de otra parte la mezcla de dos substancias muy fusibles, se vuelve mas refractaria, de lo que era cada una de ellas, como se ha observado en la mezcla del estaño y del azufre; al paso que por el contrario el plomo y el bismuto adquieren en su mezcla una tal disposicion á la fluidez, que basta mezclar sin calentar la amalgama sólida del uno y del otro, para volverse fluida: sucede igualmente lo mismo en otras propiedades. El oro con el estaño se vuelve agrio, siendo así que éste es muy ductil: algunas veces la densidad de la liga es menor que la de los metales, otras veces es mayor; los co-

lores no corresponden exactamente á las proporciones del mixto; en fin el magnetismo del hierro, al parecer, se debilita mas por la union con el antimonio que con qualquiera otra liga.

De aquí se puede inferir qué abundancia de propiedades realmente distintas puede producir la Química por medio de las ligas, componiéndolas de muchas partes, y variando las proporciones: con todo no podemos dar aun sino algunas nociones de ligas simples, las que debemos en gran parte al célebre Mr. Gellert.

El oro se une con la plata, y le comunica un color mas pálido.

Se une muy bien con la platina, pero en el dia se conoce quando está ligado con ella.

Se une tambien con el cobre, y la densidad de este metal se disminuye mas allá de las proporciones de la mezcla, pero se vuelve mas sonoro, su color se realza, adquiere mas firmeza, sin perder nada de su ductilidad: esta es la causa de usarse tan frecuentemente esta liga entre los plateros y las casas de moneda, con tal que se hallé en las proporciones autorizadas por la ley.

El oro con el estaño se vuelve agrio, y pierde su ductilidad luego que se le expone al solo vapor de este metal.

El oro unido con el hierro, facilita mas su fusion, lo que ha movido á Mr. Gellert á decir que el oro podria emplearse en la soldadura de las pequeñas obras de acero.

La liga del oro con el plomo se practica diariamente por la copelacion.

La platina se une con casi todos los metales, y se funde fácilmente con ellos. Mr. Bowles cree que su liga con el cobre podria ser muy ventajosa en la fundicion de los cañones.

Aunque Mr. Margraff intentó en vano el aligar la platina con el hierro, nosotros lo hemos conseguido por la accion del fluxo, cuya composicion hemos explicado. Esta mezcla es mas dura que todas las materias metálicas conocidas: puesta al ayre no pierde su lustre, lo que nos hace esperar el verla con el tiempo empleada ventajosamente para hacer los espejos de los telescopios.

La plata contrae las mismas aligaciones que el oro, se une

con éste en todas proporciones, lo mismo que el cobre, pero con esta notable diferencia, que el cobre parece que comunica á la plata una mayor gravedad específica.

La plata se puede mezclar con el hierro, pero su afinidad con este metal es menor que la que tiene con el oro, y mayor que la del cobre: la plata no se une con el níquel. El estaño la vuelve agria, el plomo la liquida quitándola el cobre, con quien tiene menor afinidad; estos metales se unen muy bien por la copelacion.

El plomo se une muy bien con la platina, y la hace mas fusible, como lo hemos dicho hablando de su copelacion.

El estaño y el plomo forman una liga, que tiene la propiedad de fundirse mas fácilmente, que los dos metales separados; se usa mucho en las artes de estañero, de hojalatero, &c.

El estaño se une con el cobre, y con un mediano calor se adhiere en su superficie, con tal que esté muy lisa, esto es, perfectamente limpia: sobre ésta propiedad está fundado el arte del estañado, tan necesario, quanto mas peligrosos son los efectos de los utensilios de cobre.

El cobre y el estaño fundidos juntos se penetran, y dan una mezcla de mayor gravedad específica que cada uno de estos metales; este es el bronce, alambre, ó metal de campanas.

El cobre roxo fundido, ó por mejor decir, cementado con el zinc, da un metal compuesto que se llama cobre pajiizo ó laton, que es mas denso, mas fusible, y ménos dispuesto á tomarse.

La misma mezcla en distintas proporciones tiene mas ó ménos color, y se le da entónces los nombres de pinsbek, similar, tombaga, oro de Maanchim, &c.

El hierro y el estaño forman tambien una liga muy comun; para hacer adherir el estaño en la superficie del hierro, basta quitar á este todo el rosin y qualquiera otra materia extraña, sin que pierda por esto el calórico durante la operacion; para esto se le echa al estaño un poco de aceyte amoniacal, este es el modo de estañar el hierro: la hojalata se hace con hojas de hierro negro, que se restregan luego con arena, y se acaban de pulir con una agua vuelta áci-

da por la harina del centeno , y se mete finalmenté en el estaño fundido.

El hierro se suelda muy bien con el cobre , lo que supone una cierta afinidad : se mete el borate con el cobre sobre lo que se ha de soldar , para que el vidrio que se forma de esta sal , impida la calcinacion de los metales , y los defienda del contacto del ayre.

Aunque Mr. Brandt asegura , que por la fusion con el flujo negro , unió tres partes de plomo con una de hierro , la mayor parte de los Químicos dudan aun de la posibilidad de esta liga ; pero en realidad no es imposible , sí solo muy difícil , á causa de la infusibilidad del uno de los metales , y de la facilidad con que el otro se funde , calcina y vitrifica ; con todo habiendo echado al fondo de un crisol embrascado setecientos sesenta y nueve granos de plomo , y trescientos ochenta y quatro granos de limaduras de hierro , mezclando al doble de su peso de nuestro flujo , hemos hallado despues de la fusion un boton que pesaba doscientos treinta y quatro granos mas que el plomo que estaba formado de dos botones , el mas largo colocado debaxo , tenia toda la blandura del plomo , el otro de menor diámetro , no se pudo cortar ni con el cuchillo , ni con la lima , era muy magnético , y presentaba una hermosa cristalización : á mas , la seccion perpendicular del boton inferior nos demostró que ellos adherian perfectamente el uno al otro , y no formaban sino una sola masa ; el resto de la limadura habia producido muchos glóbulos esparcidos en el flujo.

El antimonio se une con todos los metales excepto el bismuto , disminuye la densidad del estaño del hierro , del zinc , y aumenta la de los otros ; entra en la composicion de los caracteres de Imprenta , en una octava parte para corregir la blandura del plomo.

El bismuto no se une con el zinc , ni con el arsénico , ni aun con el cobalto , segun la observacion de Mr. Baumé ; pero sí con los demas metales : su gravedad con el cobre es relativa á su liga ; en todos los demas ; hay aumento , ó disminucion de densidad.

Las mezclas del zinc con el estaño , hierro y antimonio,

ño, son de una gravedad específica menor que la suma del peso de los dos metales: á los demas les aumenta su densidad, pero no se une con el nikel.

El cobalto tiene muy poca disposicion para unirse con el plomo y el arsénico; parece que no puede retener sino una octava parte de plata, y se une muy bien con todas las substancias metálicas excepto el bismuto.

En fin el nikel puede unirse con todos los metales, excepto con la plata y el zinc.

Antes de concluir el reyno mineral, debemos hacer mencion del betun, que es una substancia que le corresponde, aunque saque su origen del reyno vegetal.

Los betunes destilados con las precauciones que indicaremos luego, dan primeramente una flegma, seguidamente un licor ácido casi siempre sulfurco, un aceyte tenue que contiene petroleo ó naphtha, una sal volátil ácida concreta, en fin un aceyte negro espeso; lo que queda en el vaso es un residuo carbonoso mas ó ménos compacto, y mas ó ménos abundante segun la qualidad y cantidad de la tierra que le servia de base, y que variá notablemente en el succino, asfalto y el carbon de tierra; el petroleo ó aceyte mineral, casi no contiene otra cosa, que el producto oleoso de la destilacion de los otros betunes.

Tratados los betunes á fuego abierto por la combustion, no presentan fenómenos distintos de los de los vegetales, y solo se diferencian en el olor propio del betun, algunas veces por un olor de azufre mas manifesto, pero este azufre es accidental á este mineral; los unos contienen mas, los otros mucho ménos: hemos manifestado por la analisis exácta del de Moncenis en esta Provincia, que era un carbon de tierra muy perfecto, y propio para tratar los metales, y aun para reducir la mina de hierro en grande.

Hemos confirmado el resultado de esta analisis por un procedimiento de comparacion, que puede ser muy útil á las artes que emplean este combustible.

Si se encierra una pequeña barra de hierro en un crisol cubierto de polvo de carbon de tierra, como lo hemos dicho tratando de la cementacion del acero, y se pone el crisol á un

un fuego violento por espacio de dos horas, la pequeña barra de hierro recibirá tanta mayor impresion, quanto mas azufre contendrá el carbon fosil; y será menor quanto mas se acerque á la naturaleza de carbon vegetal: por esta prueba, que es muy segura, hemos establecido las ventajas del carbon de Moncenis.

Las cenizas de la mayor parte de los carbones de tierra tienen la apariencia de una escoria metálica, lo que proviene 1.º de un principio de vitrificacion determinada probablemente por la magnesia que tienen: 2.º de la misma fixacion del ácido mineralizante: el carbon vegetal sobre el qual se ha destilado ácido sulfúrico, se presenta tambien hendido y brillante.

El residuo de la destilacion del succino, calcinado al aire libre, dexa una ceniza obscura, de la que el iman atrae algunas particillas de hierro.

Para sacar el aceyte del succino blanco, se rectifica despues de haberle separado del espíritu volátil con un embudo: el mejor método es el que Mr. Rouelle ha indicado, y consiste en echar este aceyte en un alambique con agua; la porcion mas tenue pasa en el punto de la ebullicion, con este intermedio que no puede comunicarle nada.

Hemos ya insinuado que los betunes sacan su origen de las substancias vegetales, su analisis lo manifiesta claramente: de ella resulta que los betunes no son otra cosa, que un aceyte alterado por los ácidos minerales; y si se echa un ácido de esta naturaleza sobre un aceyte vegetal, se produce un compuesto sólido, negro y muy parecido al betun natural, que encendido despide el mismo olor, dexa la misma ceniza y solo se diferencia del mismo modo que todas las producciones del arte se diferencian de las de la naturaleza; porque el transcurso de los tiempos no ha preparado las combinaciones, ni perfeccionado las cristalizaciones, y dexa siempre la señal notoria del concurso de muchas causas, que se varian y modifican con el tiempo.

Los experimentos de Mr. Rourdelin manifiestan que el aceyte de succino se vuelve concreto por el ácido muriático: la sal volátil que da, y que le es particular, segun este Químico, es un ácido puro simplemente neutralizado por el prin-

cipio oleoso , aun sin el intermedio de la base amoniacal ; lo cierto es que si se hace detonar una mezcla de dos partes de nitro puro , y una de succino , la materia oleosa y calórica de este mineral se destruye , y con el nitro alkalizado se forma una sal neutra , de la qual el ácido sulfúrico desprende un olor de ácido muriático ; cuya disolucion precipita el mercurio y la plata , lo mismo que el ácido muriático. El arte no ha llegado aun á imitar la combinacion de este ácido con los aceytes.

§. III.

El fuego obra sobre todas las materias vegetales y animales , pero su accion es mas uniforme , sus principios ménos diversificados ; su textura ménos dispuesta á resistirle : todos los procedimientos principales pueden reducirse á tres operaciones , en las que el fuego puede ser considerado como disolvente de las substancias de estos dos reynos , de que él separa sus partes constituyentes , y las presenta en el estado de principios simples , haciéndolas pasar despues á combinaciones diferentes.

Las operaciones de que hablamos son la *destilacion* , la *combustion* y la *incineracion*.

La destilacion es una operacion por la qual se separan y se recogen por medio del calor los principios fluidos de los cuerpos , que son volátiles á diferentes grados.

Esta operacion se executa en vasos adaptados para retener y condensar los vapores ; se hace de tres modos distintos , el primero es por ascenso , para esto se emplean los alambiques , que tienen en la parte superior su capitel con un refrigerante y á veces una serpiente.

La segunda especie de destilacion es la que se hace en los vasos llamado retortas , cuyo cuello sale de los hornos por un lado , y por esto se llamó *per latus*.

La tercera especie es llamada *per descensum* , porque en efecto se aplica el calor sobre las substancias que se destilan , lo que obliga á los vapores á reunirse en la parte inferior , y caer en otro vaso puesto para recibirlos : este método como se opondrá al curso natural de los vapores , produce mucho ménos,

nos, y por esta razon casi todos lo han abandonado.

Es muy fácil el entender lo que sucede en las destilaciones: estas son unas verdaderas evaporaciones hechas en vasos cerrados, graduados segun los principios que se quieren recoger; esto es, separando primeramente los mas volátiles, y en seguida los mas fixos: la mayor dificultad consiste en dirigir el fuego, de modo que la separacion sea lenta, pues este es el medio de hacerla mas exácta: emplear el menor grado de calor que sea posible, para que los vapores no se lleven con sigio alguna materia fixa, ó ménos volátil; para que no contraigan un olor empireumático; y en fin tomar la debidas precauciones para que no se rompan los vasos, lo que sucede quando los vapores suben con mucha aceleracion sucediéndose unos á otros, ántes de poderse condensar en los recipientes.

No se puede dudar que el ayre sea un intermedio necesario en toda volatilizacion, y por consiguiente en toda destilacion. 1.º Un fluido qualesquiera á un mismo grado de calor se evapora con mas prontitud al ayre libre, que no en vasos que lo impidan ó retarden solamente su acceso. 2.º La evaporacion y la destilacion, son tanto mas rápidas, quanta mas superficie tiene el fluido en contacto con el ayre, lo que hace preferir las cucurbitas baxas y largas. 3.º El Abate Rozier en su Memoria sobre el arte de hacer el vino, observó que no se hace destilacion alguna en vasos enteramente vacios de ayre.

El vapor de un fluido no es otra cosa que el producto de su combinacion con un fluido mas volátil, que le sirve de disolvente; este es una mezcla de fuego y ayre; la condensacion es la descomposicion del vapor, porque los cuerpos frios que le rodean se apropian el fuego, sin el qual el fluido ya no es equiponderable al ayre.

Si se echa en el alambique alguna substancia odorífera, despues de haber ajustado el capitel y el recipiente: el primer principio que se elevará, será un aceyte tenue muy sensible, en el qual reside especialmente el olor, que se llama *aroma*, que tiene propiedades generales idénticas, y al parecer se forma de la union del calórico con un ácido muy sutil; però que varia

ria necesariamente en las proporciones de esta combinacion, como lo manifiesta la diferencia de las plantas aromáticas, cuya fermentacion es espirituosa, y la de aquellas, que es ácida.

La aroma es muy sutil y muy inflamable para poderse recoger sola; es preciso presentarle una cierta cantidad de agua, á la qual se incorpora, la eleva hasta el capitel, y se condensa con ella en el recipiente; no se necesita echar quando las substancias la contienen naturalmente.

Esta destilacion requiere un calor muy moderado, y por esto se evita el aplicar al vaso el fuego desnudo: se le coloca en el hervidero que hace parte del alambique, y con esto el calor no se comunica á la cucurbita sino por el intermedio del agua: á mas de esto es preciso observar en esta operacion el no calentarlo mas que de treinta á treinta y cinco grados de la escala de Reaumur.

No hablamos aquí de las propiedades de los aceytes volátiles, porque esta materia pide un capítulo particular, y trataremos de ellos considerándolos como disolventes fluidos; igualmente por lo que toca á la destilacion y rectificacion de los ácidos, del alcohol de vino y del ether, nos remitimos á los capítulos en que trataremos especialmente de estas substancias, de los medios de obtenerlas puras, y de las afinidades que le son propias.

Para hacer una analisis completa de los vegetales con el fuego, es preciso un grado de calor mayor que el del agua hirviendo, y aun no basta para evaporar los aceytes fixos, si no se les ha separado ántes por exprecion: es preciso hacer esta operacion en retortas puestas al horno de reverbero, y aumentando sucesivamente el fuego se saca de casi todas las substancias vegetales: 1º una flegma insípida: 2º un ácido: 3º un aceyte fluido regularmente roxo: 4º una cantidad de ayre considerable, capaz algunas veces de romper los vasos, como sucede en la destilacion del guayaco y otras maderas duras: 5º un aceyte negro espeso: 6º en fin un poco de amoniaco; lo que queda en la retorta es un poco de carbon negro, seco, ligerísimo.

El agua que se evapora al principio, no está probablemente unida con el vegetal; pero el agua que dan las plantas aun

las mas secas, y que no se eleva hasta que el fuego ha rompido su textura, es seguraménte una de sus partes constituyentes.

Sucede lo mismo con el ayre que se desprende al fin de la operacion, el que no se convierte en gas hasta el punto de la entera descomposicion y disolucion de los otros principios por el fuego.

No se conoce aun con toda propiedad la naturaleza del ácido que dan los vegetales en las destilaciones, porque siempre adhiere con mucha fuerza á una porcion de aceyte, al que vuelve xabonoso á punto de poderse mezclar con el agua sin disminuir por esto su transparencia: esta circunstancia hace presumir que se parece mucho al ácido tartaroso, y en el dia se le reconoce en el tamarindo.

El primer aceyte sobrenada en el agua: el último es mas grave y empireumático; però estas qualidades solo provienen de los grados de fuego, cuya violencia convierte en carbon una porcion de aceyte, al mismo tiempo que le hace capaz de evaporarse junto con una mayor porcion de ácido. Se le puede separar de esta materia fuliginosa y de este exceso de ácido por medio de nuevas destilaciones que lo hacen mas ligero y fluido.

Todas las plantas dan amoniaco en mayor ó menor cantidad: hay algunas en las que parece se formó naturalmente; tales son las plantas venenosas y fétidas: se separa de las otras por la destilacion, pero en espacios diferentes y muy importantes de observar: sale de la mayor parte de las materias despues del gas, en lugar que las que contienen muchas sales esenciales, aceytes dulces y sales nitro muriáticas, como las anticorbúticas, como el cohombriillo, la ruda, &c. Dan al instante amoniaco, que se disuelve en la flegma, lo que prueba que estaba ménos concentrado: síguese despues el carbonato amoniacal que forma ramificaciones en las paredes del recipiente, que se mira particularmente como obra del fuego, y el recultado de una nueva combinacion de los principios puestos en libertad.

El residuo carbonoso de la mostaza y de otras plantas de esta clase contienen un verdadero fósforo, semejante al que se saca de la orina.

Así los productos de todas las analisis vegetales hechas á fuego desnudo, no se diferencian sino por las proporciones de los principios que acabamos de indicar, los que son comunes á los bálsamos y á las resinas; el benjuí es el único que ántes de los otros productos da por una especie de sublimacion á un fuego muy lento, un ácido benzoico sublimado, esto es, una sal esencial volátil concreta, que le es particular, y que está probablemente formada por un ácido estrechamente unido con el principio oleoso, y con una tierra sutil, que le pone en el estado de sulfureto.

Todas las materias animales, así como las vegetales, dan en la destilacion al primer grado de calor una flegma insípida.

Quando el fuego empieza á descomponerlas se evapora mucha cantidad de amoniaco, regularmente cargado de materias extrañas; pero es fácil purificarle de ellas, y se halla despues de esto una sola substancia, dotada constantemente de las mismas propiedades; tendremos ocasion de tratar varias veces de él, sea en el capítulo de las disoluciones por el ayre, que lo neutraliza como á la potasa, sea quando se hable de las sales ácidas á las quales sirve de base, sea considerándole como disolvente; entónces harémos ver que es uno de los productos de la fermentacion pútrida.

La sangre, la carne y los huesos, metidos en la retorta, dan tambien como los vegetales, al principio un aceyte pajizo, luego otro aceyte espeso y fétido, y un poco de ácido; pero éste es mas raro, y solo se evapora con el último aceyte: su concentracion y su adherencia al principio oleoso no le permiten el unirse con el amoniaco, y con todo no se consigue el hacerle sensible sino destilando segunda vez el líquido que le contiene. Mr. Macquer observó que este líquido no enrojecia el papel azul, sino despues de haberse evaporado el amoniaco. Segun Mr. Homberg el ácido es mas abundante en la sangre de los animales nuevos, lo que no nos debe admirar, pues que su carne se agria notablemente ántes de pasar á la putrefaccion.

No se debe confundir el aceyte de que hablamos con la gordura, que en realidad es una especie de aceyte sólido, pero que no se mezcla con el agua con tanta facilidad, cuyo

ácido es mas abundante, combinado de modo que no se manifiesta sino por lo rancioso, y que por sí solo produce todas las otras materias del analisis animal, excepto el amoniaco quando se descompone por el fuego.

El verdadero aceyte animal es una de las partes constituyentes de la materia gelatinosa: no tiene bastante volatilidad para evaporarse al calor del agua hirviendo: con este grado de calor no se saca mas que flegma de todas las partes de los animales frescos, y que no hayan padecido alteracion alguna, exceptuando el almizcle, el castor, y algunos otros que tienen tambien un olor particular.

El aceyte animal mas conocido es el de *dippel*, que es uno de los primeros que se sacan en estos procedimientos, y consiste en destilar el cuerno de ciervo cortado á pedazos, con las precauciones ordinarias, esto es, no llenando la retorta mas que en dos terceras partes, ajustando en su cuello un recipiente con tubo, para dar salida á los vapores elásticos y graduar el fuego. Se emplea con preferencia el cuerno de ciervo, porque tiene mas substancia gelatinosa pura, en lugar que las carnes y aun los huesos darian mucho tuétano, grasa y otras materias que podrian alterar el aceyte animal.

Antiguamente necesitaban veinte ó treinta rectificaciones para obtener el aceyte de *dippel*; pero se ha visto que para que salga perfecto, basta que en la tercera ó quarta destilacion se introduzca la materia en la retorta, por medio de un embudo largo, porque con tal que una sola gota de aceyte negro manchase el cuello de la retorta, daria seguramente color á todo el producto.

Despues de la destilacion de la asta de ciervo, queda como en todas las operaciones de este género, una materia carbonosa, que por medio de una calcinacion á fuego abierto se vuelve blanca; lo que es una verdadera incineracion; pero lo mas de admirar es, que la ceniza que resulta no contiene potasa: muchos Químicos la miran como á una tierra calcárea pura. Mr. Raume cree, que es de la naturaleza de la arcilla; nada se sabe de cierto en este punto, sí solo, el que al parecer participa efectivamente de las propiedades de entrambas.

La tierra blanca del cuerno de ciervo tratada al fuego,
con

con quatro tantos de su peso de carbonato de potasa, solo nos dió un esmalte azul muy opaco, al paso que la cal apagada dió en el mismo procedimiento y con igual fuego, un hermoso vidrio muy transparente, pero tambien tenia poco color: en esto la tierra de cuerno de ciervo, parece se acerca á la naturaleza de la tierra de magnesia, pues aunque es fusible por sí sola, á un fuego violento no está por esto mas dispuesta á dar un vidrio perfecto con un menor grado de fuego, aunque se la mezcle con huesos de fundentes alcalinos.

La destilacion de las tres partes que se separan de la leche por una analisis espontánea, presenta á poca diferencia los mismos fenómenos: la parte cerosa ó el suero da despues una grande cantidad de flegma algo ácida, en seguida la substancia xabonosa, que tenia perfectamente disuelta, se descompone; el ácido abandona al aceyte, éste pasa á su vez en el recipiente, y no se mezcla mas con el agua, porque ya no está en el estado salino.

En la destilacion de la parte mantecosa, despues del primer aceyte fluido, pasa una especie de manteca roxa, que se fixa en el recipiente; ésta se eleva en el mismo tiempo en unos vapores blancos, muy vivos y penetrantes. Esta materia fixada, sometida despues á nuevas destilaciones, puede separarse del ácido con quien está combinada, y que le da esta consistencia.

La substancia de que se forma el queso da ménos ácidos; ninguna parte de su aceyte puede fixarse; el que pasa últimamente es muy emprieumático, muy espeso, y se precipita al fondo del agua. Esta operacion debe hacerse con un queso que no contenga parte mantecosa, ni suero y ántes de toda descomposicion pútrida, la que haria variar los productos.

No debemos omitir una advertencia importante sobre estas operaciones; y es, que la leche así como el sebo no da porcion alguna de amoniaco; y que al contrario la ceniza del residuo carbonoso de sus destilaciones contiene á mas del muriate de sosa, un poco de potasa, lo que la distingue de las otras materias animales, que dan mucho amoniaco, y nada de potasa.

Mr. Macquer observó que el carbon de la materia del queso

so era muy difícil de consumir, y que despues de una viva calcinacion de seis horas al ayre libre, hizo aun detonar el nitro: el mismo fenómeno experimentó Mr. Spielmann calcinando el residuo de la destilacion del cerebro humano.

La hiel de buey dió á Mr. Spielmann mas de la mitad de espíritu volátil, una parte del qual le pareció mas neutralizada, y despues un poco de aceyte empireumático. Este es un evidente exemplo de la alteracion que produce el fuego en las analisis animales; quedarémos plenamente convencidos de esto, por lo que diremos de la bilis, quando tratemos del ether que es su verdadero disolvente.

Se debe aplicar la misma reflexión con respeto al fósforo, cuya primera destilacion exige un fuego de la mayor violencia, al paso que quando sus principios estan una vez combinados se evapora con un corto grado de calor: la orina lo da con mucha abundancia. Mr. Schcele lo ha encontrado en la tierra de los huesos, aun despues de calcinados, y es probable que existe en otras muchas substancias: trataremos en un capítulo particular de las disoluciones del ácido propio de esta especie de azufre, y pondrémos allí el método de la preparacion, junto con la analisis de la orina.

La combustion solo se diferencia de la destilacion, en hacerse al ayre libre y no en vasos cerrados, de lo que resulta 1.^o que todos los principios volátiles, esto es, el agua, el alcohol y los aceytes volátiles, el amoniaco, los principios ácidos y los aceytes fixos, se elevan al mismo tiempo, se confunden por su rapidez, se llevan consigo mayor ó menor cantidad de tierra fixa, y desaparecen sin dexar otra señal que un residuo, fuliginoso en las paredes que tocan, lo que llamamos hollin, ó humo pez: destilado éste, da flegma, amoniaco y un aceyte negro que no puede quemarse enteramente, y al fin queda en la retorta una tierra muy hendida en estado de carbon.

2.^o La otra diferencia muy esencial entre la destilacion y la combustion, es, que la primera da carbonos, y le segunda cenizas: esto proviene únicamente de la presencia del ayre en la última, si es verdad que el residuo carbonoso de las destilaciones se convierte fácilmente en cenizas, quando

se quema á fuego abierto.

Se puede no obstante asegurar, que lo que constituye el carbon, es la combinacion del calórico que ha disuelto los principios fixos, térreos y ácidos del animal ó vegetal, y se han unido íntimamente á la tierra, un verdadero sulfureto, ó un aceyte negro muy pesado y un ácido: que lo que constituye las cenizas, es la combinacion de las mismas materias con el ayre que se apoderó de ellas, que desprendió el calórico en el momento en que las tenia disueltas, y separó al mismo tiempo la mayor parte del aceyte, pues por mas precaucion que se tenga al quemar un carbon para impedir la disipacion de su tierra siempre hay una pérdida de un $\frac{7}{8}$ de su peso; de aquí se puede inferir quan rara es esta tierra, pues el ayre que adquiere, pesa mas que el calórico que pierde.

Todo el arte de hacer carbon, tan importante á la metalurgia, debe estar fundado sobre esta teórica, esto es, debe tener por objeto, de una parte, el hacer una combustion completa del vegetal, y volatilizarle quanto se pueda; y de otra parte conservarle todo el calórico que pueda retener despues de estar enteramente disuelto, y para esto defenderle exáctamente del contacto con el ayre, el que por su afinidad desalojaria el calórico, convirtiendo la tierra vegetal en cenizas.

Esta conversion es la última operacion del fuego, sobre las substancias que pertenecen á los reynos animal y vegetal. De lo que acabamos de decir se sigue que la incineracion no puede hacerse sino al ayre libre: toda ceniza contiene mas ó ménos potasa ó sosa, que no se puede separar sino por la lixiviacion: ¿es este un producto de la operacion, ó solo ha desprendido este principio de las materias que le tenian ántes como aprisionado en el compuesto orgánico? Este problema es uno de aquellos sobre los cuales la Química presenta observaciones en pro y en contra, en que la presencia del gas ácido carbónico, y la alteracion del ácido propio del carbon, parece deberian influir en la produccion del alkali: las consecuencias de este principio quedan desmentidas por la extraccion de un alkali formado sin combustion segun las observaciones de MMr. Grosse, Duhamel, Margraff y Rouelle, como tambien por el carácter particular que conserva el alkali que

que se saca de las plantas que han vegetado en la costa del mar : nos explicaremos con mas precision sobre estas quiestiones , quando trataremos de los alkalis como disolventes ; pero no tememos el adelantarnos en decir , que no debemos apresurarnos á decidir hasta que hayamos seguido exáctamente las afinidades del ayre en todas estas operaciones. Es posible por exemplo que en el método de Mr. Margraff, el gas ácido carbónico , desprendido de la creta por un ácido obre sobre el tartrite acídulo de potasa para formar un alkali ; se seguirá de esto que el tartrite acídulo de potasa no contiene sino una parte de las materias necesarias para la formacion de la sal fixa , y que el principio que le falta puede dársele indiferentemente ó por medio de la incineracion , ó por una disolucion.

Hemos visto que la potasa era muy fusible al fuego , y servia aun de fundente á las tierras. Labra el carbon , siendo así que éste puede sufrir el mayor grado de fuego en vasos cerrados sin padecer alteracion alguna.

Tratado al fuego con las materias animales adquiere la propiedad de precipitar el hierro en azul ; pero como se carga del mismo principio por la via húmeda , la teórica y el método de esta operacion se colocarán mejor en el capítulo de las disoluciones propias de los alkalis.

LECCION V.

CAPITULO II.

Disoluciones por el ayre.

Si consideramos el ayre como uno de los quatro elementos, es un fluido sin sabor, ni olor, grave, elástico, y cuyo movimiento rápido afecta el tacto sensiblemente, y Mr. Buffon ha hecho ver que el color del ayre es azul, porque se distingue muy bien quando estan los objetos mas iluminados de los rayos del Sol reflexos en la atmósfera superior, que por su luz directa (1).

Es probable el que la esencia del ayre no es la fluidez, y que este estado se lo debe al fuego; pero hasta ahora no ha habido un grado de frio tal que nos haya podido dar idea del que seria suficiente para quitársela.

El ayre es grave, de lo que estamos seguros por el Barometro, pues el mercurio se mantiene á 28 pulgadas de altura sobre su nivel por la gravedad del ayre. Los diversos experimentos que la Academia de Dijon ha hecho hacer para averiguar la causa de la variacion de gravedad del ayre á distintas alturas, prueban que el ayre de la superficie de la tierra llega algunas veces á pesar $\frac{1}{7}$ mas que el ayre tomado á 20 toesas de altura (2): la gravedad específica del ayre es á la del agua como 1 es á 12.

La *dilatabilidad* es uno de los caracteres principales del ayre, de modo que es capaz de ocupar un espacio 13 veces mayor que su volumen si experimenta un calor grande.

No solo se comprime el ayre por el frio, sino tambien por qualquier presión mecánica, como lo manifiesta el fusil neumático; y la fuerza que hace para adquirir la expansion que tenia, es la que constituye su elasticidad, que es proporcional á la fuerza comprimente.

Pa-

(1) Suplemento tom. 1. pág. 536.

(2) Observ. de Físic. de Mr. Rociet tom. 5. pág. 34.

Paracelso y Vanhelimont observáron en muchas operaciones el que se desprendía un fluido elástico, al que llamáron *gas*: Boyle le llama *ayre artificial*, y verificó lo que habian dicho los primeros; que el ayre que se desprende en la fermentacion es dañoso á los animales: advirtió tambien que el azufre, el alcanfor y el ambar, &c. disminuyen el ayre del lugar donde se queman.

El célebre Hales fué el primero que admitió el ayre entre los principios químicos, porque advirtió que se fixaba en los cuerpos, y los hacia duros y elásticos sin perder por eso la facultad de recobrar su elasticidad: distinguió las operaciones en que se produce de aquellas en que es absorbido: señaló las propiedades diferentes de este fluido como el inflamarse, ser dañoso á la respiracion y combustion; intentó despojarle de los principios que le hacian tal, y así fué el inventor del aparato de las destilaciones neumáticas. Vamos á presentar algunos experimentos, sacados de los muchos que con este instrumento hizo este físico célebre sobre las substancias de los tres reynos para medir el ayre producido y el ayre absorbido.

En la destilacion de una pulgada cúbica de antimonio se sacáron. 28 de ayre.

Carbon de tierra. 360.

Encina. 256.

Tartrite ácido de potasa. 504.

Sebo. 18.

Bezoard. 516.

En la fermentacion de 26 pulgadas cúbicas de camue-
ras machacadas. 968.

En la combinacion de una pulgada cúbica de ácido
nitroso con antimonio. 130.

Con limaduras de hierro. 43.

Combinando 2 pulgadas cúbicas de cal viva con igual
cantidad de amoniaco se absorviéron. 115.

De una pulgada cúbica de azufre en polvos y $\frac{1}{4}$ de
limaduras de hierro. 43.

En la combustion de dos granos de fósforo se ab-

	145
sorbiéron.	28.
En la de una vela.	78.
En la respiracion de un raton en un recipiente capaz	78
de 2024 pulgadas cúbicas se absorbiéron.	2024
En la de un hombre hasta que ya estaba para so-	20
focarse.	73

Desde que habia escrito Hales apénas se habia adelantado cosa alguna en esta materia, hasta que en 1750 probó Mr. Venet, que las propiedades de las aguas acídulas de Seltz dimanaban de cierta cantidad de ayre, que aun no distinguia del atmosférico; con esto las llegó á imitar reteniendo en el agua aquella porcion de ayre que se desprende durante la disolucion del carbonato de sosa con el ácido muriático; y explicó muy bien la efervescencia que la acompaña, considerándola como una precipitacion del ayre, miéntras se unen las otras dos substancias.

Aquí llegaba la química de los ayres (1) quando Mr. Black publicó sus clarísimos experimentos sobre el gas carbónico, á los que MMr. Macbride, Jacquin, Priestley, Lavoisier y otros varios sabios, han añadido los mas felices descubrimientos.

Aunque han trabajado tantos en esta materia no dexa de ser muy nueva, y así conocemos la dificultad de presentarla con todo el orden y concision conveniente á unos elementos: porque hay infinitos hechos que apénas han hecho mas que apuntarse, de los que ni se conocen todas las consecuencias, ni se han podido conciliar entre sí las que se han sacado; pero siendo obligacion nuestra el dar este tratado, nos queda la satisfaccion de que no tendrémós que imaginar hipótesis nuevas para explicar estos hechos que se deducen bien segun

(1) Se habia echado enteramente en olvido la obra que en 1630 publicó el Médico J. Rey probando que el aumento de peso de los oxídenos metálicos dimanaba *del ayre que se adheria á ellos*. Lo que segun Bayen hace que se le deba mirar como primer inventor. *Observ. de Fisic. de Mr. Rozier tom. 5. pág. 47.*

gun la teoría general que hemos sentado, y de que hemos dado bastantes pruebas. Empezemos, pues, exponiendo los experimentos fundamentales de esta doctrina.

I. Tratando de la calcinacion diximos que la piedra calcárea perdía en esta operacion algunas veces mas de la mitad de su peso, y que esta pérdida dimanaba del gas carbónico que se desprendia con violencia. Para convencerse de esto no hay mas que substituir al aparato comun una retorta de cuello largo retorcido, que pase hasta llegar á estar debaxo de un recipiente lleno de agua y colocado en un baño lleno de la misma, á proporcion que se vaya adelantando la calcinacion se desprenderá el ayre y pasará al recipiente ocupando el lugar que le dexará el agua. La retorta debe ser de vidrio, porque los experimentos de Mr. de la Rochefocault hicieron conocer que se escapaba el gas por los poros de la greda. Mr. Lavoisier ha manifestado que 100 libras de creta contenian cerca de 31 lib. 15 onz. de este fluido, 15 lib. 7 onz. de agua y 52 lib. 10 onz. de tierra.

II. No solo se desprende el gas carbónico de las tierras calcáreas por el fuego, sino tambien por los ácidos, uniéndose estos con ellas: para recoger este fluido es necesario que esté cerrado el vaso en que se hace la disolucion por medio de un tapon que tenga bien ajustado un tubo de vidrio curbo por su extremo, para que pueda conducirlo á un recipiente lleno de agua y sumergido en ella.

Este aparato tan sencillo basta para la mayor parte de las disoluciones neumáticas, bien que no podria servir para medir la cantidad desprendida, porque el agua absorve parte quando pasa al traves de ella, aun quando no se la agite. M. Lavoisier consiguió esto formando la mezcla en la parte superior de un recipiente muy alto, el que habia llenado de agua hasta su mitad, y encima puso una capa de azeyte para impedir la absorcion del gas carbónico; de este modo observó que disolviendo cerca de $\frac{1}{2}$ onza de creta seca en onza y media de ácido nítrico se desprendian 200 pulgadas cúbicas de fluido elástico, que se mantiene sin variar sensiblemente lo mismo que el ayre comun.

Precipitando la creta por los alkalis se vuelve á encontrar de naturaleza de tierra calcárea, semejante á la cal apagada al ayre, y que ha recobrado todo su peso: con tal que para la precipitacion no nos hayamos valido de la potasa; porque ésta como que no contiene ayre, mal se lo habrá podido dar á la creta; y en este caso el precipitado es una verdadera cal viva que tiene todas las propiedades de la que ha producido el fuego.

III. Si se calcina plomo ó estaño en una retorta de vidrio cerrada herméticamente y se pesa con exâctitud, se verá que el metal se funde, se cubre su superficie de una película que se convierte en polvo; y que al principio aumenta este polvo que despues se precipita y no se vuelve á formar, dexando enfriar la retorta se encuentra que tiene el mismo peso que ántes; pero si se rompe la punta de la soldadura hermética, que se habia hecho para cerrar la retorta, se observará que el ayre exterior entra con silvido y se aumenta el peso á proporcion de la cantidad de cal que se formó, que es en razon de la capacidad del vaso; y pesando separadamente el metal se ve que es él el que adquirió el aumento.

IV. Si se reduce una onza de oxíde de mercurio roxo por el fuego, llamado ántes precipitado per se, en una retorta acomodada para las destilaciones neumáticas, despues de mezclarla con 48 granos de carbon, pasarán al recipiente 64 pulgadas cúbicas de gas carbónico, sin que entre en cuenta la porcion que absorve el agua, y el mercurio reducido pesará solo cerca de 8 adarmes. Si se reduce sin carbon el ayre que se desprenderá, ocupará 78 pulgadas cúbicas diferenciándose del primero en muchas propiedades, con especialidad en la de no mezclarse con el agua ni aun agitándola con él: este gas se llama *oxígeno*.

V. Si se disuelve una cantidad determinada de metal en ácido nitroso, y se precipita por la creta, se aumenta notablemente el peso aun despues que el precipitado ha sido pasado por legía y seco: quando se precipita por la cal es menor, y ninguno quando se hace la precipitacion de un metal por otro.

VI. Si se disuelven 2 onzas y algo mas de mercurio en ácido nitroso, valiéndose del aparato descrito en el núm. II. pasarán al recipiente 196 pulgadas cúbicas de un fluido elástico, que se llama *gas ácido nitroso* que no se une al agua, y que es incapaz de formar sales neutras con los alkalis. Mezclado con $\frac{6}{11}$ de su volumen de gas oxígeno formará vapores rojos, y se condensará súbitamente en el agua que convertirá en ácido nitroso segun los grados de concentracion.

Mezclándolo con igual cantidad de ayre comun absorbe á lo mas la quarta parte: será menester $\frac{24}{12}$ de su volúmen para saturarlo, y la porcion que quedará sin absorber, ni servirá para la respiracion de los animales, ni para la combustion, ni la calcinacion.

Mezclándolo con el gas carbónico, ó con uno que haya ya servido para respirar ó quemar no hay absorcion.

Por otra parte el mercurio disuelto retiene 246 pulgadas cúbicas de gas oxígeno, que se puede desprender de él revivificándolo. Con esta analisis ingeniosa demostró Lavoisier que una libra de ácido nitroso, poco concentrado, contenia con corta diferencia 1 onz. $\frac{1}{3}$ granos de gas nitroso, 1 onz. 7 adarmes, $2\frac{1}{2}$ granos de gas oxígeno, 13 onz. y 18 granos de agua.

VII. Disolviendo el hierro, el zinc, &c. en ácido sulfúrico en vasos á propósito, semejantes á los del núm. II. pasa al recipiente un fluido elástico que se llama *gas hidrogeno*, que con dificultad se une al agua, y dexa en su superficie una materia fixa de color de oxíde de hierro amarillo, si se sacó el gas del hierro, y blanca si se extraxo del zinc.

Si se llena una botella de este gas, y á su orificio se le arrima una luz, se enciende y da una llama que dura bastante, y parece que baxa para seguir la materia á medida que esta se consume.

Si á una parte de gas hidrogeno se echan dos de ayre comun con corta diferencia, arrimándole la luz no se inflama lentamente sino que produce una explosion semejante á la del pistolete (*).

Priest-

(*) Esto dimana del oxígeno de la atmósfera, y así si éste se combina con el hidrogeno, la detonacion llega á ser violentísima.

Priestley sacó el gas hidrógeno del carbon de piedra y de las substancias vegetales y animales, exponiéndolas de repente á un calor muy fuerte dentro de un cañon de fusil, al que habia juntado un tubo y una vexiga, tambien lo sacó de las materias que se estaban pudriendo.

M. Rouelle reconoció la inflamabilidad del ayre que se desprende disolviendo el hierro en ácido muriático, y durante la precipitacion del hígado de azufre.

VIII. El ácido sulfúrico desprende, quando se une á la base del muriate de sosa, un fluido elástico á quien se ha dado el nombre de gas ácido muriático, el que condensándose con el agua, forma un verdadero ácido muriático, que miéntras está en forma de fluido elástico parece que tiene mayor accion sobre diferentes substancias.

IX. El muriate de amoniaco, tratado con la creta, segun el modo de las destilaciones neumáticas, produce el gas amoniacal, que goza en efecto de todas las propiedades del amoniaco.

X. Los animales mueren de repente, y se apagan las luces quando se meten en el gas ácido carbónico, en el nitroso, en el hidrógeno, y en el que ha disminuido por la combustion, calcinacion, respiracion, putrefaccion, ó mezela con el nitroso.

Si se encierra en un vaso con 7 pulgadas de ayre comun un raton jóven vivirá media hora; pero si otro raton de la misma edad y fuerzas se mete en igual cantidad de gas oxígeno vivirá 4 horas segun la estimacion de Fontana (*).

XI.

(*) Los experimentos del Conde Marozzo manifiestan que viven aun mas, pues ha hecho ver, que en un recipiente lleno de ayre vital en que metió sucesivamente varios pájaros de igual edad y fuerzas, viviéron.

El 1. ^o	5 horas	23 minutos.
2.	2.	10.
3.	1.	30.
4.	1.	10.
5.	1.	30.
6.	1.	47.
7.	1.	27.
8.	1.	30.
9.	1.	22.

XI. Si se extrae el ayre de un recipiente, y se colocan dentro de él fósforo, azufre ó pólvora, se verá que aunque se haga caer sobre ellos el focus de un espejo ustorio, ni habrá inflamacion, ni detonacion; bien que se fundirán sublimándose el azufre y el fósforo.

XII. Aunque no se haga combustion alguna en vasos cerrados, como diximos ántes, con todo un carbon seco rodeado de creta, y puesto al fuego en un crisol bien enlodado, en ménos de dos horas pierde el tercio de su peso con corta diferencia, y en lugar de hallarle sano y entero como el que ha estado solo encerrado en el crisol, da señas bastante ciertas del progreso de la combustion, por las hendiduras que presenta, y las cenizas de que se halla cubierto: y así la presencia del cemento calcáreo que, llenando la parte del vaso que estaba vacia, parece debia oponerse enteramente á la combustion, produce aquí un efecto totalmente opuesto, y absolutamente análogo á la calcinacion de los metales, con el mismo cemento.

Habiendo hecho Mr. de Buffon cerrar perfectamente por todas partes un horno de 23 pies de alto, en que se habian fundido minas por espacio de 4 meses, estando lleno de carbon encendido por los fuelles, observó al cabo de 22 dias que solo se habian consumido $\frac{17}{115}$ de carbon, que la mina que se habia puesto encima no se habia pegado, que la arena vitrescible no se habia fundido; pero la tierra calcárea se halló bien calcinada.

Para entender lo que pasa en las operaciones de que acabamos de hablar, y sacar los principios necesarios, para explicar todos los fenómenos, de los que estos resultados forman una parte muy corta; es necesario considerar el ayre en 4 estados muy distintos: 1.º en su mayor pureza: 2.º en sus combinaciones con el calórico: 3.º en sus combinaciones con el agua:

10. 21.

Con todo se vió que no estaba depravado, y así aunque metió dos gorriones de una vez, el uno murió á los 20 minutos, y el otro sobrevivió una hora.

agua: 4.º en sus combinaciones con los sólidos.

En su mayor estado de pureza es sin duda el ayre el fluido en que los animales viven mas tiempo, arden con mayor y mas viva llama las luces, en que se apagan con mas dificultad, en que se hace la calcinacion con mayor prontitud, y que se llama con razon gas oxígeno. Pero se observa, que unido este gas al nitroso, producen inmediatamente el ácido nitroso, luego es parte constitutiva de esta substancia salina, es el intermedio, por el que se hace miscible al agua; ó por mejor decir, es parte constitutiva del ácido en quanto ácido; porque sin él, el gas nitroso no tiene accion en los alkalis. Está ademas bien probado que este mismo gas se combina con las tierras metálicas durante la calcinacion, y con las cenizas miéntras la combustion, hace pues seguramente el officio de disolvente, ¿y por qué le hemos de negar la qualidad de ácido por sí mismo, quando muchos Físicos han estado ya para concedérsela? Segun nuestros principios no necesita ni de figura determinada, ni de virtud simpática, ni de propiedad general exclusiva, porque miramos las diversas propiedades como grados distintos de los efectos de una misma causa; y si se ha definido el ácido, un fluido que atrae y es atraído con mucha fuerza, ¡qué cosa mas ácida que una substancia que no se la puede desunir de las tierras metálicas sino por el fuego, y que destruye la textura animal para obrar sobre los cáusticos que se le presentan (1)!

El (1) Mr. Bergman acaba de publicar una Memoria en la que parece que quiere restringir la qualidad de ácido al gas carbónico, por motivo de la sensacion que hace en la lengua, su solubilidad en el agua, &c. (Obser. de Físic. de Mr. Rozier, tom. 8. pág. 476.) Pero se le puede objetar lo mismo que él dice para hacer admitir la tierra calcárea en el número de las sales: queremos formar clases y los efectos que ponemos como mas distintos se asemejan á pesar nuestro. Si el sabor corrosivo constituye los ácidos, diremos que el fuego es el ácido mas fuerte, ó sino convendremos de buena fe en que el nombre no hace nada á la cosa, con tal que indique claramente el individuo de que se habla, y que solo sirve para hacer caer en errores quando le juntamos ideas de generalidades.

El gas oxígeno ó ayre puro , ademas de sus caracteres distintivos , tienen otros que dimanen de sus afinidades particulares : no se une al agua ni aun por la agitacion ; no enroxece la tintura de tornasol sino por medio del calórico , no precipita el agua de cal , no se une con los alkalis , ni disminuye su causticidad ; el gas nitroso le puede absorver enteramente , es el mejor de todos los gases para la respiracion , combustion y calcinacion.

Entre los gases que estan combinados con el calórico , se deben contar el ayre comun , el gas ácido carbónico , el gas azoótico , el gas hidrogeno y el nitroso.

El ayre comun , por el cálculo que ha hecho Lavoisier por el método descrito en el núm. VI. no contiene mas que un quarto de su volumen de gas bueno para la respiracion , mezclado con $\frac{3}{4}$ del azoótico (*), lo que prueba como lo nota este Físico , *lo próximo que está á ser mortífero* ; bien que las $\frac{3}{4}$ partes son de ayre alterado por el calórico , y que por tanto , son capaces de ser restituidas y hacerse salutíferas por la vegetacion , y aun segun Mr. Fontana solo con agitarlas en el agua. Esto se prueba tambien por la synthesis , pues el gas oxígeno se vuelve azoótico por la combustion , respiracion ú otro qualquier medio por el que se le cargue de calórico.

El *gas carbónico* es uno de los de esta division , pues segun el experimento IV. el gas oxígeno se vuelve carbónico con solo la presencia de una materia carbonosa : este gas carbónico difiere verdaderamente de todos los demas por su afinidad con el agua con la que se une : pero estas diferencias tan admirables á nuestro parecer , son unas alteraciones muy pequeñas , respecto las causas naturales que las producen ; y puede que solo dependan del grado de saturacion : verémos en adelante que esta sola circunstancia varia absolutamente la solubilidad del muriate de sosa mercurial. Ademas , el ayre que sirve

(*) Segun Lavoisier cien partes de atmosférico se componen de 27. de oxígeno , 72. de azoótico y una de gas ácido carbónico: esta centésima parte hay fenómenos que nos hacen creer que precisamente existe en él.

ve para la respiracion, el gas nitroso y el hidrógeno vuelven roxa la tintura de tornasol, precipitan la cal, matan los animales, y apagan las luces lo mismo que el gas ácido carbónico; éste es como ellos susceptible de volverse ayre comun quando se agita en el agua si se ha unido ántes al calórico. Esto manifiesta bien claramente que en todas estas combinaciones hay un mismo principio dañoso: el Sr. Fontana mira la última como decisiva, y esto no impide el que se admita en algunas combinaciones con el calórico un intermedio térreo dimanado de las emanaciones, que mudará sus afinidades con el agua del mismo modo que el agua muda uniéndose el gas carbónico á la cal, aunque ambos son solubles en el agua.

Muchas veces sucede que el gas, que quando se une á un cuerpo es oxígeno, al desprenderse sea carbónico, esto se ha probado con el experimento IV. El Sr. Fontana no pone duda que el mismo gas carbónico de la cal se haga tal al tiempo de desprenderse; bien que podemos asegurar por los experimentos que se han presentado á la Academia el año de 1775, que la cal se apaga mas presto con el gas carbónico que con el ayre comun, aunque en éste se cristalice en mucho ménos tiempo el alkali, y poniendo que el oxígeno solo fuese capaz de unirse á los alkalis cáusticos, resultaria que el gas carbónico contenia mas que el ayre comun. Este hecho es fácil de verificar, poniendo un pedazo de cal en un recipiente lleno de gas oxígeno en un baño de azogue, para que subiendo éste se pueda notar con exáctitud la absorcion.

Han dudado algunos Físicos el que el gas carbónico altere el color de los vegetales; pero si se pone un trozo de papel azul en un recipiente lleno de agua, y se llena despues de gas carbónico, se verá que se enroxece, y no se podrá hacer objecion ninguna á esto, por ser evidente que el gas carbónico que sale de la creta durante su efervescencia con los ácidos, debe detenerse y dilatarse al atravesar la columna de agua.

El gas carbónico es mas grave que el ayre comun: Bergman cree que el primero es á lo ménos al segundo :: 203 : 200.

Mr. Macbride descubrió que se podian restablecer las carnes á medio podrir, restituyéndolas el gas carbónico que ha-

bian perdido por la fermentacion pútrida.

Los gases azoóticos, esto es, infestados por los efluvios pútridos, por la respiracion, &c. se componen segun Priestley de gas carbónico y de otra emanacion, que tiene la propiedad de disminuir el ayre comun á proporcion que se combina con él. Varian mucho los resultados segun el método que se sigue en los experimentos; pero con todo, no es ménos cierto el que todos estos ayres tienen los caracteres de estar cargados de calórico. Un trozo de carne de buey puesta en un recipiente que esté lleno de mercurio, si se calienta con un grado de calor igual al de la sangre, dará, como dió á Priestley, mucho gas del que absorvió el agua la séptima parte, quedando el residuo inflamable.

Estos gases se vuelven sanos agitándolos con fortaleza y mucho tiempo en el agua.

Se restablecen igualmente en pocos dias por medio de la vegetacion de las plantas, y Priestley sospecha que éste es el medio de que se vale la naturaleza (*). Con todo hemos observado que la serpentaria se exceptuaba de esta regla durante el tiempo de su flor; de lo que resulta, que la naturaleza produce el olor pútrido igualmente por la composicion que por la destruccion (1).

El gas hidrogeno es el que demuestra del modo ménos equívoco las propiedades del calórico (Núm. VII.): ennegrece repentinamente la plata, y con especialidad su disolucion, aun despues de haberla hecho pasar por una columna de agua, lo que manifiesta que el ácido sulfúrico no le es esencial, porque sino seria detenido por este fluido: ademas produciria el ácido sulfuroso, y el agua estaria saturada de su olor, como lo es por el fluido que se desprende, mezclando azufre y limaduras de hierro: finalmente, la observacion de Mr. Rouelle prueba que la disolucion del hierro por el ácido ménos dispuesto á combinarse con el calórico, produce el mismo efecto:

(*) Porque éstas descomponiendo el agua sueltan el oxígeno por sus hojas.

(1) Observ. de Físic. del Abate Rozier tom. 6. p. 130.

de que resulta, que el gas está aquí simplemente unido á una cantidad considerable de calórico, que probablemente estaba en una base térrea ligerísima.

El gas hidrogeno pierde esta propiedad combinándose con el ayre respirado por los animales: parece que no se mezcla con el carbónico, porque absorbiendo el agua la porcion de éste que contenia la mezcla, queda la otra tan inflamable como ántes: agitándolo mucho tiempo con el agua, disminuye de una quarta parte, quedando las otras tres un ayre comun.

Es cosa digna de nuestra atencion que el ayre comun mezclado con el hidrogeno dé, en lugar de una simple inflamacion, una detonacion (*); nos muestra esto el verdadero camino de la teoría de las detonaciones: puede servir para explicar por qué se contiene mas fácilmente en vasos llenos la mezcla de ácido nitroso y alcohol: y tambien da lugar á que se sospeche que el nitro debe contener mucho ayre.

El *gas nitroso* (Num. VI.) no pudiéndose producir sino por la disolucion de los metales en este ácido, apénas puede dudarse el que sea una de las combinaciones del ayre con el calórico de los metales, porque este principio que era una de sus partes constitutivas, ha sido desprendido miéntras duró la disolucion, y se le ha obligado á pasar con el ayre al recipiente.

El experimento de Mr. Lavoisier no decide precisamente si el ácido nitroso existe en el gas nitroso, ó si solo contiene las materias dispuestas para producirle luego que se combina con el gas oxígeno. Creemos con el Sr. Fontana que no hay ácido libre y esparcido por el gas nitroso transparente, siendo verdad que no enrogece la tintura de tornasol que se sumerge en él, bien que está en un estado de saturacion que muda sus propiedades. Este Físico nota muy bien, que la alteracion que causa el gas nitroso transparente á la tintura,

quan-

(*) Este conocimiento ha hecho el que se emplee con ventaja para los fuegos artificiales, en los que se empleaba la pólvora, ésta dexaba un humo molesto, que se evita gastando el gas.

quando se le hace pasar al través de ella, es el efecto de una descomposicion verdadera por el agua, igualmente que la de los demas gases combinados con el calórico: lo prueba por que el gas nitroso que queda, no tiene la propiedad de absorver el ayre comun; y finalmente responde á la objecion que se le podria hacer de que esta descomposicion se executa por el ayre contenido en el agua, con la observacion de que sucede lo mismo aun quando se haga el experimento con el agua, habiéndola quitado el ayre por la ebullicion.

El Sr. Fontana sospecha que una de las partes constituyentes del gas nitroso puede ser una cortísima porcion del metal disuelto.

Observó finalmente, que el ácido nitroso en la ebullicion soltaba cerca de la mitad de su volumen de ayre comun, que le estaba unido tan esencialmente como el ayre que se halla en el agua, y que quando carecia de él, le podia volatilizar el fuego, sin producir mas, ni perder sus propiedades.

Mr. Priestley observó que el gas nitroso no era mas pesado sensiblemente que el ayre atmosférico, que dañaba á los vegetales, y que es anti-séptico.

Si en un vaso lleno de agua de cal se le mezcla con ayre comun, la enturbia y precipita.

Mezclado con el gas hidrogeno, produce una llama verde.

El gas nitroso se descompone insensiblemente si se le dexa en contacto con el agua.

Del experimento VI. resulta que el gas nitroso puede absorver algo mas de la mitad de su volumen de ayre puro ó gas oxígeno, que absorve ménos quanto es peor el ayre: esta propiedad nos suministra un medio muy precioso de apreciar la salubridad del ayre, para juzgar hasta que punto es bueno para la respiracion: el experimento X. prueba que la diferencia del oxígeno al ayre comun es con corta diferencia :: 240: 30.

El ayre entra en las *combinaciones aquosas*, no solo quando reduce este fluido á vapor, sino en otras ocasiones; pues hemos visto que el agua absorve el gas ácido carbónico, que el ácido nitroso contenia muchísimo ayre y que estaba perfectamente combinado con él.

El agua cargada de gas ácido carbónico tiene unas propiedades particulares, que hacen que se acerque mucho á la naturaleza de los ácidos: hace sensacion en la lengua, altera sensiblemente el color azul de los vegetales volviéndolo roxo: segun Mr. Bergman, quando está saturada de él pesa $\frac{18}{1000}$ mas que el agua destilada: en una palabra, obra como disolvente, pues cada quartillo disuelve dos granos y medio: ademas precipita el agua de cal, las disoluciones de nitrate de mercurio, de acyete de plomo, &c.

Estos dos exemplos del agua convertida en ácido por el gas, y del ácido nitroso del que es parte constitutiva, nos dan motivo para pensar que se halla en los demas ácidos aunque sea en menor cantidad, y que no es ménos necesario á su estado de combinacion acuosa; porque siendo el fenómeno de la efervescencia comun á todas estas substancias activas, ¿para qué se ha de suponer que en estas disoluciones dimana de distinta causa, siendo así que el fluido elástico no puede salir sino del ácido?

Siguiendo esta hipotesis se explica todo naturalmente y con la mayor facilidad. Quando se une á un metal un ácido, qualquiera dexa por un modo de precipitacion el ayre con que estaba unido, y de aquí dimana la efervescencia de las disoluciones, este ayre se carga del calórico que suelta el metal, de donde provienen las propiedades más ó ménos notables que adquiere en esta operacion.

Ahora será fácil explicar en que se diferencian el azufre y el ácido sulfuroso: en el primero de estos compuestos el ácido carece de gas, y está saturado de calórico; en el segundo está debilitada la combinacion por el intermedio del mismo gas; y así no nos debemos admirar si advertimos que se descompone espontáneamente, ni tampoco si vemos que el ácido unido al fuego se mezcla con el agua, ni si una gota de ácido sulfuroso, dilatada en mucha agua pura, produce los mismos efectos y tiene las mismas virtudes anti-sépticas que el agua cargada de gas ácido carbónico, como diximos ántes.

De estos principios resulta que toda disolucion se hace
por

por dos afinidades, y en adelante veremos quanto pueden servir para la explicacion de la teoría de muchos fenómenos de que no se podria dar razon, y como se concilian por ellos muchos efectos contradictorios en la apariencia.

Finalmente, el ayre entra *en las combinaciones sólidas*, lo hemos probado con los experimentos de Hales por la analisis y la sintesis de la piedra, del carbonato de Magnesia, y de los óxides metálicos, tanto por la via seca como por la húmeda.

Este gas es igual en todos los mixtos al tiempo que se une con ellos, y solo es diferente al salir, por los diferentes principios que al desprenderse se lleva consigo.

Hay cuerpos á quienes labra por una simple afinidad; tal es la cal viva, á la que convierte otra vez en piedra; lo mismo obra en el carbonato de potasa pues le neutraliza absolutamente; el que no se resuelve en líquido ántes de saturarse, sino porque el gas que atrae dexa el agua para unirsele; esto sucede con los metales que son susceptibles de robin.

Hay otros cuerpos á quienes no disuelve el ayre sino por una afinidad dispuesta, de estos son todos los metales que no se calcinan sino por el fuego ó los ácidos, y aun entre éstos se han de distinguir el oro, la platina y la plata, á los que la sola disolucion por el fuego no basta para que el ayre exerza su afinidad con ellos, porque la tienen aun en este estado mayor con el calórico que con él: de modo, que le retienen hasta que una substancia mas activa se apodera de su tierra, y saturándola hace cesar la accion que exerce en el fuego.

Los demas metales no necesitan otro requisito para convertirse en óxides que estar en contacto con el ayre, y al mismo tiempo disueltos por el fuego: entónces el ayre se apodera de sus tierras á proporcion que sueltan el calórico; y siendo el compuesto que resulta ménos soluble, no se ha de admirar que se precipite de repente en forma pulverulenta. Esto es lo que pasa exâctamente en el muriate de plata, que es el que hemos tomado por exemplo quando hablamos de la afinidad dispuesta. Esta explicacion concilia perfectamente toda la Quími-

ca del ayre con los principios de Stahal.

El mercurio mismo se calcina con el auxilio de la continuacion por mucho tiempo de un grado de calor tal que no lo pueda volatilizar , y se convierte en un polvo roxo , que se llama oxíde de mercurio roxo por el fuego , bien que se distingue de los demas metales en que luego se revivifica , ya sea que esta propiedad le venga de tener mayor afinidad con el fuego , ó al contrario de una afinidad menor con el ayre ; lo cierto es que no es necesario seguir el camino que se sigue en los demas para quitarle el ayre que le constituye oxíde metálico , porque se reduce sin el contacto de materias carbonosas.

El experimento V. no dexa duda en que los precipitados metálicos no se forman por la combinacion del ayre igualmente que los oxídes : ; pero la substancia que se precipita tiene este principio ? El precipitado tiene todas las propiedades de un oxíde , ; estará por ventura cargado de calórico ? Entónces no sería un oxíde metálico sino un metal.

De los experimentos XI. y XII. resulta que la combustion se hace por la afinidad con el ayre : el azufre es soluble por el fuego ; pero esta solucion se hace sin descomposicion como la de una sal neutra por el agua , hasta que el ayre precipita el calórico , y reproduce el ácido sulfúrico , uniéndose á la substancia que neutralizaba el fuego en la composicion del azufre. El carbon se convierte en cenizas del mismo modo por la accion del ayre sobre las materias fixas que le servian de base ; importa muy poco que reciba el ayre de la atmósfera ó de un cuerpo sólido de quien lo desprenda.

La qualidad que tiene el ayre de ser un disolvente , establecida del modo que llevamos dicho , nos haria ahora preciso seguir su accion sobre todos los cuerpos de la columna primera de nuestra tabla , pero la lástima es que las observaciones particulares son aun muy pocas ; ademas , de que estas pocas nos ha sido preciso valernos de ellas para esta nueva teoría , y así nos falta muy poco que decir.

El agua impregnada de gas carbónico precipita el mercurio del ácido nitroso ; pero no altera la disolucion de la plata , lo

que parece que confirma que los metales perfectos tienen ménos afinidad con el ayre que los imperfectos.

El agua ayreada disuelve muchas substancias metálicas como el hierro y el zinc: el hierro que está disuelto en ella se pone negro por la infusion de las agallas, con el prusiato de potasa ferruginoso saturado da el prusiato de hierro, con la potasa se precipita en nubes verdes, pero no lo hace con su carbonato.

Lo particular es, que el agua ayreada llegue á labrar la mina de hierro, lo que creemos nos da conocimiento para explicar lo que sucede quando el ácido sulfúrico se echa en un óxido metálico: la disolucion que hay aquí no se hace mas que por el ayre del ácido por la que no se cristaliza el sulfato; al contrario; el ácido parece que se descompone por el calórico que le presta la tierra del hierro, y da sin contacto á materia ninguna carbonosa un olor insoportable de azufre.

Se halla en el fondo de la capsula una sal blanca, talcosa, brillante, que no es astringente ni aun pasándola por legía, ésta es la sal neutra del ayre verdadera con base de tierra de hierro.

El agua ayreada descompone el agua de cal, y quita á los aceytes el alkali que los constituia xabones.

No se conoce aun la accion del ayre sobre la tierra del cuarzo; pero tal vez la dispone para la vitrificacion como las tierras de los metales. Lo cierto es, que la tierra precipitada de la potasa silicea en licor, presenta con el ácido sulfúrico fenómenos que se distinguen muy poco de los que acabamos de describir respecto de la accion de este disolvente sobre los óxidos de hierro.

Bergman observó que el agua saturada de gas ácido carbónico no labra el alumine; con todo, esta tierra se hace insoluble por los ácidos quando ha estado algun tiempo expuesta al ayre: no se ha pensado aun en si esta tierra precipitada por la potasa, sería lo mismo que si fuese precipitada por el carbonato de potasa.

El ayre forma con la cal y la magnesia sales insolubles por el agua, y con los alkalis sales cristalizables. Mr. Cavendisch reconoció que la potasa saturada contenia $\frac{5}{12}$ de su peso, y el amoniaco $\frac{7}{12}$. El orden de sus afinidades con estas quatro substancias es segun Black 1.º cal. 2.º potasa, 3.º magnesia, 4.º amonia-

niaco. De tal modo influye en sus afinidades con los ácidos, que la cal que carece de él tiene mayor vigor que el amoniaco puro.

Mr. Cavendish asegura que el gas ácido carbónico se puede mezclar con el alcohol de vino, y con los aceytes que se han sacado por exprecion, y que estas substancias con esta adicion no adquieren nuevas propiedades, esto es, que á lo ménos no es sensible el efecto; porque si se entendiese de otro modo, seria admitir dos efectos contradictorios: es probable, que lo que principalmente contribuye á la descomposicion de los aceytés quando se enrancian es el ayre. Mr. Senac dice que mezclando aceyte comun á un licor que fermenta se muda en un alcohol ardiente. (1); nosotros verémos que el ayre se desprende miéntras dura la fermentacion espirituosa, y se fixa durante la ácida.

El aceyte no puede unirse á los alkalis á no estar éstos privados absolutamente de ayre, bien que si se echa en el aceyte el licor del alkali deliquescente, y se dexa el vaso quieto por espacio de muchos dias, se encuentra en el fondo del vaso unos hermosos cristales, paralelipipedos, obliquángulos, se forman del mismo modo en el aceyte fixo, en el de terementina, y en el animal. Pero si se atiende á que el alkali mas pesado ocupa el fondo del vaso, no se podrá ménos de deducir que hay afinidad entre el aceyte y el ayre, bien que solo la que se necesita para saturar el alkali, ó para que reciba, pòr el contacto con la atmósfera, la cantidad que le hace ceder á la afinidad superior del alkali.

Hemos echado en seis onzas y media de aceyte comun un trozo de cal viva de dos onzas y algo mas, y las hemos dexado estas dos substancias en un vaso tapado solo con un papel para que exerciesen su accion reciproca; vimos algunos de los fenómenos que se presentan quando se apaga en agua; se formáron al derredor de la cal unos pequeños copos blancos, denotando que el aceyte estaba dispuesto á fijarse en este lugar aunque lo demas quedó fluidísimo á causa del calor de la estacion: pasado todo á los ocho meses no se halló mas aumento que 18. granos: la piedra era durísima, como pegajosa al tacto aun despues de enjugarla; puesta en agua destilada no manifestó apagarse,

(1) Nuevo curso de Química tom. 1. p. 10.

pero sí manifestó infinitas ampollitas brillantes; el ácido nitroso comun no la labró, lo que confirma muy bien lo que hemos dicho respecto las piedras de la vexiga (1). Creimos que el aceyte se habia alterado algo porque estaba sensiblemente mas dispuesto á fixarse y perder su fluidez que le habia dado el fuego, por quanto en lugar de formar sobre el agua una tela distinta y bien terminada, se unde en ella con desigualdad, y conserva un aspecto como de leche, el que no pierde ni aun metiendo el vaso en agua hierviendolo.

Acia baxo habia un depósito térreo, y el fondo del vaso estaba cubierto en algunas partes de una costra delgada transparente.

Tales son los principales fenómenos conocidos de las disoluciones por el ayre; siguiéndolos con atencion, léjos de dudarlos, se admira uno que efectos que se estan palpando, se hayan podido ignorar tanto tiempo, y no puede ménos de darle á uno en rostro la luz que va adquiriendo este nuevo ramo de la Química sobre los demas de esta ciencia, ó por mejor decir, sobre todas las operaciones de la naturaleza.

LEC-

(1) Diario Físico 1777. Febrero, pág. 103.

LECCION VI.

CAPITULO III.

Disoluciones por el agua.

El agua es el tercer disolvente simple y elemental : en su estado comun y de mayor pureza es un fluido transparente , sin color , olor ni sabor : su fluidez se debe á un grado de calor cortísimo , pero tal , que cesando se vuelve sólida y sigue como los demas cuerpos el camino de la cristalización al perder su fluidez , y toma entónces , como se puede notar fácilmente , una forma regular y simétrica. Mr. Mairan ha hecho ver que la congelacion del agua se hace en agujas que se implantan unas sobre otras, formando ángulos de 120. ó 60. grados. La nieve es tambien una congelacion del agua , cuya forma de estrella depende del estado de vapor en que se heló el agua: segun Vilke se imita muy bien soplando en tiempo frio un agua algo xabonosa , las ampollitas se pegan formando estrellas hexágonas.

Se ha determinado lo que aumenta el volumen del agua helándose , y se ve que es la décimaquarta parte de su volumen sin helar.

El agua del mar á 120. brazas de profundidad tiene el mismo temple que se observa que tiene en la tierra á la misma profundidad , esto es , $10\frac{2}{3}$ grados.

El agua es volátil y susceptible de evaporarse á un grado de calor determinado ; de aquí han deducido los Físicos que á cualesquier fuego que se le exponga no se la puede hacer tomar mas del que tiene ; y despues de esta observacion construyéron el termometro , que no es otra cosa que una escala de muchas divisiones arbitrarias ; pero iguales entre dos puntos fixos , como son la congelacion del agua y su ebullicion.

El agua no es compresible , á lo ménos hasta ahora no se la ha comprimido ; se ha observado tambien que encerrada en una esfera de metal grueso, si se aplasta la esfera, sale primero el agua por los poros del metal que no se comprime.

La gravedad específica del agua ha de variar precisamente segun la estacion, preciándola comparativamente á la del ayre: decimos que es :: 1000: 1. la facilidad de sumergir en ella todos los cuerpos de que se busca la gravedad específica, y comparar de este modo la cantidad de agua que echan por el lugar que ocupan en ella, determinó á los Físicos á valerse de la gravedad del agua como de un término de comparacion de los cuerpos que sujetan á la balanza hidrostática.

Por espacio de mucho tiempo se ha estado en la creencia de que el agua podía alterarse y reducirse á tierra por medio de muchas destilaciones continuas; pero hoy está ya desterrada esta opinion, pues últimamente ha hecho ver Mr. Lavoisier por experimentos exáctísimos, que la parte térrica que se encontraba y se tomaba por residuo del agua, no era mas que una porción del vidrio de la superficie de los vasos que habia destruido el agua.

El agua es un disolvente tan fuerte, y son tantos los cuerpos sobre que obra, que es difícil tenerla pura. Segun las observaciones de MM. Margraff y Perthes, la lluvia, la nieve y aun el rocío analizados dan algunos principios: con todo, recogidas en vasos adecuados estas aguas léjos de las casas, son las mas puras entre las aguas naturales, porque han pasado por una verdadera destilacion, que haciéndolas volátiles, las ha separado de las partes mas fixas que ellas, quando se elevaron en vapores por el calor del sol.

El granizo que ha pasado por la misma destilacion, no es mas que un agua pura, natural, helada, solo que su congelacion es mas sólida; porque levantándose mas altos los vapores del estío que los del invierno, llegan á una region que siendo mas fria puede la electricidad causar mayor enfriamiento (1). Los malos efectos que la preocupacion del vulgo atribuye al granizo, no dimanan mas que del frio que trae consigo, y de la percusion que es tanto mas fuerte quanto mas ac-

(1) Véase la Carta de Morveau á Guencau de Montbeillard sobre la influencia de la electricidad en la formacion del granizo. Observ. de Física de Mr. Rozier tom. 9. p. 60.

lerada es su caída, y así el Físico no se admira al ver que cayendo aporree ó haga contusiones considerables.

El agua no tiene con el fuego la antipatía que comunmente le suponen, pues por él se mantiene fluida, se eleva en vapores, y llega á ocupar un espacio 14^o. veces mayor que el que ocupaba: si apaga el fuego, es porque aplicando su superficie á la del fuego, le intercepta el ayre: no se opone á la acción del fuego en aquellas substancias que disuelve sin combustion, pues en agua hirviendo se funde una mezcla de dos partes de plomo, tres de estaño y cinco de bismuto. Mr. Beaumé asegura que es capaz de enrojecerse si se retiene lo bastante: el solo peso de la atmósfera basta para hacerla tomar un grado de calor doble del que tenia en el vacío quando hervia, entónces aumenta de volumen $\frac{1}{32}$.

Casi siempre contiene el agua cierta porción de ayre, el que suelta en el vacío durante la ebullicion, y tambien congelándose; pero le recobra con facilidad luego que se mudan las circunstancias.

El agua no solo se carga de ayre puro ó comun, sino tambien del carbónico, del que hemos hablado en el capítulo precedente, y quando está muy impregnada de el, adquiere propiedades ácidas y disolventes, notabilísimas y muy diferentes de las que tiene ántes de su union, tiene todas las virtudes de las gazeosas naturales, y puede añadiéndole sales ó tierras metálicas llegar á ser absolutamente semejante á las medicinales, que son al mismo tiempo aereas, salinas y ferruginosas.

El agua manifiesta consigo misma una afinidad de agregacion muy sensible: dos gotas de agua puesta á corta distancia una de otra, se atraen visiblemente y se confunden por esta atraccion.

No se conoce la acción del agua sobre las tierras vitrificables, pero de esto no se ha de deducir que no tenga ninguna absolutamente; porque tal vez es tan corto el efecto, exíge una sucesion tan lenta y cantidades tan desproporcionadas, que se escapa el efecto á nuestros sentidos. El cristal de roca es de la calidad de la tierra mas pura vitrificable, y con todo eso todo concurre á hacernos creer que se cristaliza por el agua, de lo

que se seguiria que ántes lo habia disuelto. La observacion que hemos referido de Lavoisier de que el vidrio mas perfecto se labra con las destilaciones sucesivas del agua, parece que nos debe hacer abstener de sacar la consecuencia absoluta de que el agua no disuelve la tierra vitrificable.

El agua disuelve muy bien la tierra arcillosa antes de endurcerse al fuego.

La accion del agua sobre la tierra calcárea es mas notable que sobre la vitrificable, lo que se demuestra por las incrustaciones, las estaláctitas, que depone por donde pasa durante cierto tiempo: y Mr. Monnet asegura, que habiendo filtrado agua pura en la que habia agitado creta pulverizada, tomó la cantidad suficiente para poner verde el xarabe de violetas y precipitar el mercurio.

A la cal viva la labra el agua con violencia: su tierra se hace equiponderable con este fluido, y no le quita su transparencia, si no tiene cantidad superabundante, lo que constituye una disolucion perfecta.

El agua de cal tiene el temple de 17. grados, pesa $\frac{1}{337}$ mas que la destilada.

La formacion del carbonato calcáreo y su precipitacion por el gas ácido carbónico, prueban que este principio tiene con la tierra calcárea una afinidad mayor que el agua.

La tierra calcárea unida al ácido carbónico, es infinitamente ménos soluble por el agua que quando está pura.

El agua de cal tiene un color acre alcalino, pone verde el xarabe de violetas, es descompuesta por los alkalis no cáusticos, descompone como lo veremos todas las sales metálicas.

La tierra calcárea se une de tal modo á la cal mientras se apaga, que ni el fuego mas violento la puede separar.

La tierra de Magnesia no es sensiblemente soluble por el agua ni ántes ni despues de calcinarla.

El agua es el disolvente propio de todas las substancias salinas, y aunque no siempre se cargan en igual proporcion, hay, como dice Macquer, una afinidad tan notable entre el agua y las sales, que se podria decir, que todo cuerpo que es verdaderamente disoluble en el agua, es de naturaleza salina, y que nin-

ningun cuerpo se puede disolver sin el intermedio de la sal. Si adoptamos este principio, se percibe fácilmente que con el nombre de sal, que segun nuestra teoría, conviene á todo compuesto, se limita aquí á las substancias á quienes se da comunmente este nombre, y que tienen qualquier sabor, lo que excluye el azufre que no es efectivamente disoluble en el agua.

Esto supuesto, no es de admirar el que las aguas naturales sean pocas veces puras. Las de los pozos contienen casi siempre cierta porcion de sulfato de cal, que es una sal sulfúrica con base de tierra calcárea. Si en ésta agua se echan algunas gotas de disolucion de plata, se enturbia de repente, se pone algo lechosa, y forma un depósito mayor ó menor: lo que dimana de que el ácido sulfúrico se apodera de las moléculas de plata, formando con ellas una sal ménos disoluble por el agua, que se manifiesta por eso en forma concreta; este precipitado se halla en efecto que es un sulfato de plata, de que se podria sacar el metal.

Quando las aguas estan muy cargadas de sulfato de cal se las da el nombre de aguas duras y crudas, y no pueden ser tan sanas como las puras; se percibe esto con facilidad por las operaciones químicas, cuyos resultados alterarian si hubiese en ella principios extraños. No se mezclan, por exemplo, sino muy imperfectamente con el xabon.

Hemos advertido que se nombran aguas minerales ó medicinales aquellas que son naturalmente bastante compuestas para producir efectos sensibles en la economía animal: su analisis es uno de los objetos mas delicados é importantes de la Química; el fin de éste es asegurarse de la qualidad y cantidad de los principios que contienen: los medios que para esto se emplean, son tomados de varias operaciones y fundados sobre las propiedades conocidas de diferentes substancias.

Las aguas acídulas vuelven roxo el color azul de los vegetales, las alcalinas ponen verde el xarabe de violeta, y con el muriato de cal dan un precipitado blanco.

Las aguas sulfúreas se conocen por el calor, y porque ennegrecen la plata.

La infusion de agallas y de qualesquier otra substancia acerba pone de color de púrpura, de violeta, ó negras las aguas fer-

ruginosas. El prusiate de potasa ferruginoso saturado precipita el hierro de color azul.

El alkali descompone las sales térreas, se conoce que su base es el alumine quando se sostiene en el licor en forma de nube; quando se precipita rápidamente, es la tierra calcárea ó la de magnesia.

El nitrato de mercurio da un precipitado pajizo por medio de las sales sulfúricas; si el precipitado es blanco muestra que hay ácido muriático.

Con todo estos medios deben servir solo para determinar el si una agua es mineral, ó para hacer algun ensayo preliminar; no se conoce por ellos las cantidades que importa mucho el conocer, y aun hay alguno que puede inducir á error: como por exemplo el oxíde de hierro amarillo de las aguas marciales vuelve verdes los colores azules lo mismo que los alkalis: el xarave de violetas no da á conocer la tierra absorbente sino quando uno está seguro de que ni es alkalina ni marcial el agua: las agallas no muestran en que estado está el hierro: y quando hay muchas sales á un mismo tiempo las precipitaciones por doble afinidad no demuestran sino una parte, y aun ésta muchas veces equívoca.

Para hacer una analisis exácta es necesario evaporar una cantidad tanto mayor, quanto ménos cargada, recoger las sales á medida que se cristalizan, volver á disolver los depósitos térreos luego que se hayan pesado, substituir otras bases á los ácidos, exâminar las bases con otros disolventes para llegarlas á cristalizar, de modo que se puedan determinar sus caracteres, ó para sacarlas con separacion.

Quando se ha llegado por este camino á conocer las partes de que consta un agua mineral, es fácil el imitarla. Hemos visto ya el modo de hacer gaceosas las aguas y como al mismo tiempo se hacian marciales; se las hace salinas á gusto disolviendo en ellas sales con base alkalina térrea ó metálica: tambien se componen artificialmente las aguas sulfúreas, haciendo como dice *Leroi*, digerir en un baño de María una botella tapada, y con su tercera parte vacia, la mezcla de doce granos de azufre sublimado y $\frac{3}{4}$ de grano de tierra de Magnesia en una libra de agua destilada. Sien-

Siendo el agua el agente principal de la disolución de las sales, también lo es de su cristalización: la forma que toman al volverse sólidas, es el resultado de las atracciones que ejercen recíprocamente las partes del compuesto de agua y sal. A medida que el calor de la atmósfera ó de los vasos ocasiona la evaporación de la parte superabundante de fluido, se acercan los elementos salinos, adhieren unos á otros, y forman por su reunión masas salinas regulares determinadas. Esta progresión es tan constante y notable, que si en la misma agua se disuelven varias sales, se las llega á separar graduando la evaporación para cristalizar cada una según su systema, así se separan el nitro y el muriate de sosa.

Mr. Rouelle dió en las memorias de la Real Academia de ciencias una tabla que reúne estos diferentes systemas, y donde se ve con una ojeada las sales que necesitan de una ebullición rápida para dar cristales hermosos, las que se cristalizan mejor por una evaporación lenta, finalmente las que deben enfriarse casi de repente.

Hay sales que absolutamente no se pueden cristalizar, y quando por la violencia del fuego se ha reducido su disolución á sequedad, se resuelve inmediatamente en licor, como sucede con el nitro, y el muriate de sosa con base de tierra absorbente que forman las aguas de cristalización de los *salitreros*, muchas sales con base metálica, y principalmente las acetosas. Resulta de lo que hemos dicho ántes de la deliquescencia de los alkalis, y de la disolución no cristalizable de los óxides de hierro por el ácido sulfúrico que esta fluidez depende las mas veces de la afinidad de estas substancias con el ayre, mas bien que de su afinidad con el agua.

Hay además mucha diferencia entre las aguas de cristalización que retienen, y que se llama propiamente agua de cristalización: el sulfate de alumine, el de sosa y el de hierro tienen casi la mitad de su peso: el nitrate de potasa y el muriate de sosa tienen mucho menos.

El agua de cristalización no es parte esencial de las sales, porque el sulfate de alumine calcinado, el muriate de sosa pulverizado, y el sulfate de sosa eflorescente, por eso no de-

dexan de ser sales , y es seguro aun el que retienen la porcion de agua que las constituye tales ; pero es necesario advertir que la alteracion de las tres sales de que acabamos de hablar , ni es uniforme ni análoga. El muriate de sosa solo pierde su forma cúbica , por lo demas sus propiedades son las mismas , en lugar que el sulfate de alumine es corrosivo : luego es exáctamente comparado al muriate de sosa , como un oxíde de hierro mas ó ménos calcinado , es á las limaduras de este metal : el estar ó no en su forma regular no impide el que en una nueva disolucion tomen la cantidad de fluido propio y necesario á su primer estado.

Hay sales que teniendo entre sí una afinidad recíproca no puede separarse por la cristalización , si se hallan disueltas en una misma agua : tales son particularmente el muriate de amoniaco con el muriate de mercurio corrosivo , y el sulfate de hierro con el sulfate de cobre.

La qualidad de los fluidos en que se hace la cristalización influye mucho en los resultados. Mr. Baumé conoció que salian algunas veces mejor en los fluidos ácidos ú alkalinos que en el agua ; se percibe claramente que estos licores deben ser tales que no descompongan las sales , pero la teoría de esta operacion se presenta naturalmente ; quanto mas denso es el fluido , tanto mas sostiene las moléculas salinas , aun en el progreso de su concrecion , por tanto ceden fácilmente á la afinidad que las reúne.

Siendo así que el ayre hace florecer muchas sales , es posible que concurra á cristalizarlas , especialmente quando los cristales se forman en la superficie , así como se ha descubierto en el carbonate calcáreo.

La disolubilidad de la sales en el agua presenta varios fenómenos interesantes , y cuyas diferencias constituyen caracteres particulares , la mayor parte se disuelven mejor en el agua caliente que en la fria , pero unas necesitan mucha , otras muy poca : son necesarias cerca de quinientas partes de agua para disolver una de yeso ó de sulfate de cal , y quatrocientas de agua hirviendo , apénas pueden disolver una de muriate de mercurio dulce sublimado.

MMr. Eller y Spielmann han hecho muchísimos experimentos sobre esta materia , y comparando sus resultados , se conoce
quan

quan delicado es este asunto: el último teniendo á la vista lo que habia trabajado la Academia de Berlin, se puede pensar que si se apartó seria despues de haber exáctamente verificado los resultados, por lo que adoptarémos la tabla de sus observaciones.

Orden de solubilidad de las sales en el agua.

Una onza de agua destilada á la temperatura de 10 grados sobre cero de la escala de Reaumur puede disolver:

De aceyte de potasa.	470. granos.
De sulfate de magnesia.	384.
De azúcar terciada.	360.
De potasa.	240.
De tartrite de potasa.	212.
De sulfate de zinc.	210.
De sosa fosil.	200.
De sosa.	200.
De muriate amoniacal.	176.
De muriate de sosa.	170.
De sulfate de sosa.	168.
De muriate calcáreo.	168.
De muriate de potasa.	160.
De tartrite de sosa.	137.
De sulfate de cobre.	124.
De sulfate de hierro.	80.
De nitro.	60.
De sulfate de potasa.	30.
De muriate de mercurio corrosivo.	30.
De borate.	20.
De ácido succínico.	5.
De arsénico.	5.
De tártaro.	4.
De tartrite acídulo de potasa.	3.

Nos valdrémos de otras tres observaciones de Eller que nos parecen importantes. 1.º Determinó la gravedad específica de las sales, y probó que su disolubilidad no seguia el órden de su densidad: el sulfate de zinc y el de potasa son iguales en

quanto á esto , y el último necesita siete veces mas agua que el otro.

2.º Advirtió que el agua podía disolver cierta cantidad de estas sales sin aumentar de volumen , y que esta cantidad variaba sensiblemente. Ocho onzas de agua , por exemplo , pueden unirse sin aumentar de volumen á 104 granos de sulfate de potasa, y en las mismas condiciones no se unen mas que á 40 granos de sulfate de alúmine , á 30 de azúcar , &c.

3.º Ha probado con suficiente número de experimentos , que un agua saturada de una sal podia disolver aun cierta cantidad de otras sales.

La Química no se halla aun tan adelantada que pueda dar la explicacion de estos hechos , tal vez dimanando de la figura de los elementos de los dos cuerpos , de la figura que produce su union , y que muda su afinidad y su fluidez ; es muy cierto que la disolubilidad no es una qualidad propia de ciertas substancias, el sulfate de potasa es un exemplo de esto , pues es un compuesto poco soluble , compuesto de dos que lo son mucho : el sulfate de magnesia y el de zinc sirven para probar la inversa.

Haciéndose las disoluciones por el agua por afinidad como las demas , es posible que el agua saturada de una sal neutra , dexese ésta para unirse con otra , sin que ésta tenga accion ninguna sobre la primera : no se han hecho aun bastantes experimentos para determinar la afinidad de las sales con el agua , pero se sabe que se precipitan por la afinidad superior que tiene con el alcohol de vino.

Un trozo de azúcar que toque la superficie del agua por su parte inferior , la embebe inmediatamente hasta su parte superior , dimanando esto no solo de la grande afinidad que hay entre los dos , sino de que el cuerpo sólido tiene unos poros como tubos capilares , por los que puede subir el fluido y mantenerse mas arriba de su nivel.

Del mismo modo se puede explicar un fenómeno análogo , y que aun parece mas admirable ; y es , el que si se echa en una vasija de barro agua pura , permanece en ella sin penetrarla ; pero si se le echa agua cargada de sal , se verá que presto empieza á abrirse camino por sus poros , y comienza á formar cristales

les pequeños en su superficie exterior. ¿Dimanará esto de que las partes compuestas son mas sutiles que las simples? No, pero la sal haciéndose homogénea con el fluido aqueo forma un todo equiponderable á las partes del vaso que las atrae y las transmite poco á poco , y esto es lo que hemos llamado afinidad de transmision.

Finalmente se observó un frio sensible mientras se disolvia el nitro en agua, del muriate de amoniaco , de los cristales de sosa, del amoniaco , &c. Verémos en otra parte que la evaporacion es la causa inmediata de estos enfriamientos , lo que parece que denota que se escapa alguna substancia volátil , y que no es otra cosa que el ayre contenido en el agua , y que le dexa libre uniéndose con la sal.

El agua parece que no tiene accion alguna sobre los metales sino que sea con el arsénico , que es una substancia media entre ellos y las sales , como si la naturaleza hubiera querido poner algun eslabon para unir la cadena de los diferentes órdenes de los cuerpos.

Al ayre solo, ó á lo ménos á su accion combinada con la del agua , es á quien debe atribuirse el robin que crian algunos metales : Mr. Parmentier observa que el agua pura léjos de labrarlos los defiende , pues en las operaciones del oxíde de hierro negro , léjos de robinarse lo atrae el iman , y lo disuelven los ácidos á pesar de su extrema division , y no pierde estas propiedades sino quando se le expone al ayre.

Con todo, solo el dividirse las limaduras de hierro en el agua por medio de la agitacion , da seguramente á entender mas que una accion mecánica , y se debería tal vez decir , para conciliar todos los efectos , que el hierro está disuelto realmente por el ayre contenido en el agua ó transmitido por este fluido ; pero que no pudiendo el calórico marcharse libremente , se adhiere aunque debilmente al nuevo compuesto que se pone negro , y le conserva en parte las propiedades metálicas.

Mr. Legendre asegura que se saca en poco tiempo mayor cantidad de oxíde de hierro negro , triturando las limaduras de hierro en un mortero con un poco de aceyte comun , y dexando secar despues al fuego el depósito que han dexado las aguas,

pero cubriéndole siempre con aceyte comun para que no se calcine, pero sacándolo así nos parece que se diferenciará muy poco de un precipitado de hierro reducido en aceyte sin fusion.

Triturando el agua mucho tiempo con limaduras de oro, plata, cobre y plomo, segun el Conde de Garaye, conserva algunos principios de estos metales aun despues de filtrarla. Mr. Cadet el jóven no pone duda en que el agua que ha hervido sobre el mercurio, ha adquirido algunas propiedades de éste. Finalmente se observa que el agua que ha estado algun tiempo en vasos de antimonio se hace algo emética. Todos estos hechos no se oponen á nuestra teoría, la que considera la afinidad como meramente el efecto de la atraccion; pero para admitirlos, es necesario atender á si se han repetido con las precauciones convenientes para verificar si el ayre tiene parte, y con especialidad para asegurarse de la pureza del agua.

El sucino reducido á polvos y puesto á digerir en agua caliente, suelta en ella su sal volátil; esto es todo lo que hasta ahora se conoce de la accion del agua sobre los betunes, aunque hemos dicho que los acarrea y depone el agua que circula por las entrañas de la tierra.

§. I.

El aceyte es uno de los principios mas abundantes en el reyno vegetal y animal: atrae el agua, porque todos los cuerpos se atraen, lo hemos probado contra la opinion comun, que admite repulsion entre estos dos cuerpos (1); pero esta atraccion no es tal que produzca afinidad, pues no se mezclan sino con un intermedio salino, esto es, quando se ha mezclado el aceyte en estado de xabon. Explicarémos en otra parte el modo de hacer esta composicion utilísima á las artes.

El agua disuelve muy bien las sales y aceytes volátiles. Entendemos por sales volátiles, no las de los minerales, á las que impropriamente se les da este nombre, porque accidentalmente se hallan en las substancias vegetales y animales, tales como

el

(1) Observ. de Física de Mr. Rosier tom. 1. p. 172. y 460.

el sulfato de potasa, el de sosa, el muriato de sosa y el nitrato: se les saca fácilmente haciendo hervir el agua sobre estas substancias, reduciéndola á consistencia de extracto, filtrándola y dexándola despues enfriar quieta en un lado para que se cristalicen: las mas veces tienen un poco de color de la misma materia, y por tanto fácil de distinguirse, lo que prueba que verdaderamente son ajenas de las substancias que las contienen.

Las sales verdaderamente volátiles son substancias particulares mas compuestas, cuya teoría química se conoce poco, aunque son de muchísimo uso para los alimentos y las artes; lo mas seguro que se puede decir en esta materia es, segun los principios de Mr. Macquer, que no se deben tener por sales esenciales sino aquellas en cuya combinacion se hallan partes oleosas que no pueden separarse sin descomponer la sal.

Este principio nos conduce á mirar las sales volátiles, como sulfuretos, xabones naturales, ó compuestos de tres partes, en las que el principio oleoso y el salino estan en union íntima, y se hacen por esto disolubles en el agua lo mismo que el xabon artificial: no impidiendo esto el que por una tierra propia á cada uno de estos cuerpos, y que tal vez es parte constitutiva del mismo aceyte cada sal volátil, en su mayor pureza, no pueda conservar un sabor y otras propiedades particulares.

Nosotros las llamamos sulfuretos, nombre que se ha dado á la combinacion del azufre y el alkali; y efectivamente el azufre, que por su calórico es del género de los aceytes, y por su ácido del de las sales, se hace por esta union soluble en el agua, como las sales volátiles y los xabones.

Baxo este respecto todas las materias solubles por el agua que se podrán sacar de las substancias vegetales y animales formarán sales esenciales: la potasa, los jugos, los jugos *sacarinicos*, el azúcar cristalizado, el de leche, las jelatinas animales, &c. serán otras tantas sales volátiles constituidas tales por la mezcla de varios aceytes con diversas sales neutras, ácidas, ó alkalinas.

El agua no altera las resinas puras, pero disuelve con la mayor facilidad las gomas: las partes gomoso-resinosas divididas por el movimiento le comunican un aspecto de leche, que se pierde á

proporción que se precipitan; y despues de esta operacion se encuentra, que el precipitado tiene mas resina, y la porcion que queda disuelta es mas mucosa.

Sentados estos principios se han dirigido las operaciones de la Química sobre los vegetales: su objeto es muy importante, y por tanto no debemos omitir el tratarlo con alguna extension; despues indicaremos los efectos del agua sobre las substancias animales, y reuniremos al fin de este capítulo todo lo que concierne á extraer y fixar las partes colorantes.

§. II.

El agua tanto fria como caliente nos facilita medios de extraer de los vegetales varias partes: por este fluido pueden separarse ó por solo la gravedad, ó por su propiedad disolvente, especialmente quando está caliente.

Por medio del agua sola se separa la parte alimenticia del manioc, precipitándose solo por su gravedad, de modo, que esta planta venenosa, cuyo almidon se saca de este modo, da abundante alimento á los Americanos. Mr. Permentier ha aplicado esta analisis á muchas raíces de que hasta ahora se habia hecho poco caso, la ha usado con las criadillas de tierra con particularidad, las que solo con rasparlas y desleirlas en agua se saca una materia *amilacea* de muchísima finura muy adecuada para alimentar los enfermos y adelgazarles los humores.

Separando por este medio las substancias de los vegetales, parece que está uno seguro de que no cria seres nuevos; pero esta infusion que el agua obra como disolvente, aunque fria no tiene absolutamente esta ventaja, porque aunque es una operacion muy sencilla, con todo hay descomposiciones y composiciones nuevas. Si ántes de destilar una planta aromática se la tiene en infusion en agua fria da mucho ménos aceyte volátil, que si no se hubiese puesto en infusion: luego esta substancia ligerísima perdió su volatilidad con la infusion, y se combino con las otras partes de la planta, lo que da á conocer el cuidado con que se han de tra-

tar los vegetales quando se quiere sacar de ellos sus verdaderos principios.

Si aun la sola infusion fria da nuevos productos , la decoccion hará alteraciones considerables en los cuerpos que se sujetan á ella : así vemos que los purgantes pierden en ella sus propiedad ; los ácidos su acidez ; los aromáticos pierden su volatilidad ; los extractos se descomponen y las dulces se hacen ácres. El extracto de regalizia es moreno , dulce y *sacarina* por la infusion ; y por la decoccion es negro , ácre y desagradable. Una ebulicion larga hace perder á la miel su gusto de azúcar ; crea resinas alterando las partes extractivas, lo que se conoce en el residuo en que obra el calor de todas las decocciones : descubre principios que no existian ; segun lo observó el Abate Rozier : esta es la razon porque haciendo hervir el aguardiente se saca mas espíritu de vino que ántes de que hierba ; se debe , pues , desterrar la decoccion de la farmacia , no usándola sino en el caso de que haya precision de extraer con prontitud los principios de los cuerpos duros , ó para corregir la actividad de ciertas plantas ; así es como Mr. Becher , haciendo evaporar prontamente la decoccion del eléboro , y añadiéndole varias veces agua , le hizo perder su acrimonia y hizo de él un remedio muy bueno. Mr. Baumé le quitó al opio su propiedad narcótica , dexándole la calmante. Esta observacion que Stahal habia hecho ya con el tabaco conveniria extenderla á otros purgantes activos , si no tuviesemos ya demasiados de estos remedios , cuya accion es casi siempre contraria á la naturaleza , y con mucha frecuencia perjudicial á los enfermos.

La infusion fria basta comunmente para sacar de casi todas las plantas las partes constituyentes que son disolubles en el agua : siempre es mas limpia y ménos desagradable ; verdad es que exige mas tiempo , y que necesita algunas veces de mayor cantidad de vehículo , pero se puede aumentar la fuerza del disolvente echándole algunas sales ; se puede ayudar su accion triturando , ó pulverizando los cuerpos duros y secos con el fin de que presenten mayor superficie : finalmente , se puede agitar el agua , hacrla caer desde cierta altura sobre lo que

que se ha de disolver, haciéndola pasar muchas veces desde unos vasos á otros.

Estos medios tan sencillos acelerarán la disolucion sin alterar los principios; y es preciso el que en esto haya alguna ventaja real, pues hemos visto que algunos enfermos reusan tomar toda infusion de maná en agua caliente; y al contrario toman con gusto y se les mantiene si solo se les machaca con agua fria en un mortero. La infusion fria de sen y maná no ha causado las mas veces ni retortijones de tripas ni dolores á personas, de estómago muy sensible y delicado, siendo así que habian padecido mucho quando se les habia administrado la decoccion de estos purgantes; que siempre se hallaban cargadas de partes resinosas que no pudiendo disolverse enturbiaban la disolucion. Por lo que hace al gusto, no se puede comparar la infusion fria á la caliente, pues ésta les da siempre un sabor y olor muy distinto del que tenían ántes.

Si las plantas no son tan tiernas como es menester para que prensándolas pueda sacarse el extracto, se consigue esto poniéndolas ántes en infusion. Llámase menstuo la parte soluble de los vegetales, quando despues de haberse extraido por medio de un menstuo adecuado, se reduce por la evaporacion á consistencia mas ó ménos sólida. Unos de estos menstuos es el agua, que se carga de partes gomosas y extractivas, esto es, de aquellas en que las gomas y las resinas se hallan combinadas, de tal modo, que pueden disolverse en agua y en alcohol. Esta combinacion, que es tan comun en la naturaleza, no la puede imitar el arte; aunque disolviendo los aceytes en agua cargada de goma, nos dé alguna corta cantidad. El agua se carga de estas dos partes de los vegetales con especialidad quando está fria ó solo con un calor dulce; porque los extractos sacados por decoccion son mas ó ménos imperfectos. Se conoce en que son mas delinqüescentes, y en que si se les disuelve en agua, dexan mas residuo sobre el filtro, lo que prueba que el agua por la ebullicion descompone las partes extractivas, al mismo tiempo que labra las resinosas, y por tanto los principios de las plantas estan alterados en

estos productos y no nos puede dar esta análisis sino conocimientos imperfectos.

No se debe, pues, andar con mucho fuego quando se quieren extraer las partes de una planta, bien se quieran separar sus principios activos reduciéndolos á menor volúmen para mejor juzgar de sus virtudes, ó bien se les quiera separar de las partes fibrosas y térreas que sobrecargarían inútilmente el estómago.

Despues de prensadas las yerbas para extraer su xugo, purificado éste y filtrado: despues de haber sacado por infusion fria los principios de un vegetal cuya textura es delicada, ó con la infusion tibia, los de aquellas que la tienen mas fuerte, es necesario evaporarlo con lentitud. Pero como con poco calor sería la operación muy larga; por tanto, se ha de tomar el camino de aumentar la superficie, como lo aconseja Parmentier, del que hemos tomado varias cosas de este artículo, igualmente que de Mr. Le Camus, esto es, repartiéndolo en varios vasos, y juntándoles despues á proporcion que se vaya evaporando. Se debe cuidar de menearlo de quando en quando para quitar la película que se forma en la superficie; porque ésta no solo aumenta el calor sino que retarda la evaporacion. De este modo se llegan á poner secos los extractos de los vegetales amargos, y casi los de todas las demas plantas; pero á los xugos de las hierbas se les da una consistencia de jelatina para evitar el que llevando la evaporacion hasta sequedad se tostase la substancia sacarina, adquiriese consistencia de caramelo, se descomposiese y no se pudiese disolver.

Para que se conozca el beneficio que se puede sacar de estas análisis, referirémos el de la candilera (*Verbascum lichnitis* L.).

Una onza de raíz de esta planta puesta en infusion y evaporada despues á calor lento dió $2\frac{1}{2}$ adarmes de extracto que al principio es algo dulce, pero despues es amargo. Con esta operación la raíz pierde su sabor amargo, para separar la parte gomosa de la extractiva, se echáron 1 ad. 37. gran. de este extracto en alcohol, y quedáron reducidos á 1. ad. y 3. gran. Con todo que se haya hecho esta reduccion, el extracto aquoso conserva toda la amargura de la

planta. Los principios activos de este vegetal consisten, pues, en su parte gomosa, y esto los hace un tónico mas delicado y dulce que no los remedios resinosos. Los antiguos le recomendaban en la viscosidad de los riñones, en los cólicos, en los cursos, en las toses rebeldes y contra las calenturas, pero no hacian diferencia entre las especies de este género, debiéndola hacer pues, una onza del verbasco blanco no da mas que 1. ad. y 14. gran. de un extracto algo dulce, y que al fin solo tiene alguna ligera amargura, de lo que resulta que debe haber mucha diferencia en la actividad de estas especies. La raiz de la candilera quita las obstrucciones de los conductos biliares, aumenta la secrecion de la bilis, y produce buen efecto en todas las tiricias que no dimanen mas que de espesarse este jugo. Si se teme el que dé demasiado calor se puede corregir excelentemente con las flores, cuyo extracto gomoso tiene un sabor dulce sin nada de amargura.

§. III.

El agua se une á todos los humores animales excepto con la grasa, disuelve la carne, las membranas, y aun en parte los huesos, si se le ayuda con algun calor.

El Conde de la Garaye creyó que se podia hacer una analisis exácta de las substancias animales, v. gr. de la vívora, del cuerno de ciervo, &c. triturándolas mucho tiempo con agua, reduciendo las infusiones á sal por medio de la evaporacion, separando la parte oleosa de esta sal por el alcohol, y sacando por destilacion la flegma que quedó sobre el *marco ó fécula* en la última decoccion; pero el sabio editor observa lo siguiente: 1.º Que el color que toma el alcohol de vino dirigiendo estas sales, se debe á la descomposicion de una corta porcion del cuerpo gelatinoso, que se ha llenado de resina por el calor, y se ha hecho insoluble por consiguiente en el agua. 2.º Que el *marco* está muy léjos de ser una tierra pura, que dé aun á la retorta sal y aceyte, y aun el carbon que dexaria no podria reducirse al estado térreo, sino descomponiéndolo de nuevo.

La clara del huevo es mucilaginosa, la hiema es mas oleosa; ambas se deslien en agua, formando la última con ella una emul-

emulsion verdadera, en la que el aceyte es retenido por el mucilago.

El caldo no es mas que una disolucion acuosa de la sal esencial de la carne animal: se le da el nombre de jelatina, ó el de pastilla quando se ha concentrado por la evaporacion del fluido.

Para sacarlo de los huesos, es necesario valerse de la olla de digestion de Papin, esto es, de una marmita capaz de resistir al esfuerzo del agua hirviendo, y de hacerle tomar un calor mayor. Las ollas antiguas de digestion eran enteramente de metal fundido, y se les podia aumentar el calor hasta punto de derretir el plomo con el agua, cuya máquina podria aun hoy ser utilísima para muchísimos experimentos, pero quanto mas fuerte es, tanto mas peligrosa es su explosion; y Mr. Pasumot manifestó en una memoria que presentó á esta Academia, que un aparato mas sencillo era suficiente para extraer la materia alimenticia de los huesos. Este aparato consiste en un cilindro de cobre batido, que tiene por la parte superior una tapa de la misma materia, pero fundida y tornillada; hay una asa que tiene una llave para sujetar esta tapa sobre el borde que tiene el limbo cubierto de carton, y otro cilindro de hierro en hojas sirve de horno á este aparato: por lo comun contiene 14. quartillos de agua, y se le echan 9 libras de huesos, y se gastan para calentarlo libra y media de carbon.

Esta construccion ha hecho esta olla de digestion de un uso mas cómodo; con todo, es menester tener cuidado con ella, y lo mejor es ponerla algun peso ó cosa que la asegure, como se acostumbra mucho tiempo ha en las bombas de fuego, que suplen las ruedas de agua por la sola propiedad que tiene de dilatarse prodigiosamente con el calor y condensarse con el frio.

§. IV.

Hemos dicho que el agua se cargaba de las partes colorantes, quando se encontraba unida á materias gomosas y extractivas; es preciso ayudarla con alguna substancia extraña quando se halla unida á las resinas; pero como el agua es el vehículo necesario de todas estas operaciones, el fluido principal, el

verdadero agente de la disolucion ; por tanto , dirémos aquí lo que mira á la tintura , uno de los objetos mas interesantes de la Química , y cuya teoría se ha perfeccionado con lo que han trabajado Hellot y Macquer.

La tintura es el arte de extraer las partes colorantes de las diversas substancias que las contienen , de hacerlas precipitar sobre diversos tejidos , con los que puedan adherir del modo mas sólido.

Las partes colorantes son las que por sus diversas modificaciones reflexan los rayos luminosos , cuyo efecto se debe atribuir principalmente al hierro. Este mineral extendido con abundancia sobre la naturaleza , es capaz de pasar por todos los colores. Una lámina de acero bien pulida puesta á un fuego dulce del carbon , pasa por todas las mudanzas á medida que se calienta : el órden de éstas es blanco , amarillo , purpúreo , violeta y finalmente el azul que tambien desaparece para no dexar sino el color de agua si se calienta mucho ó mucho tiempo. Tambien pueden variar igualmente los colores de los precipitados de hierro por medio del calórico , los ácidos ó los alcalis (1).

La tierra verde de los pintores , las tierras nefréticas , serpentinias , los jaspes , las piedras de azur , el azul de Berlin , la tierra roxa de Inglaterra , la negra de Sevrac en Revergue , la de Baurin , &c. todas deben su color al hierro. Este mineral se encuentra en casi todas las plantas , y á él es á quien se atribuye el color roxo de la sangre. Otros metales hay tambien que son susceptibles de pasar igualmente por distintos colores , el plomo primero se vuelve amarillo , despues de color de naranja y luego roxo ; muchos se emplean en la pintura ; pero no habiendo ninguno que esté tan extendido en la naturaleza como el hierro , se debe mirar á éste como la base ó principio secundario de los colores , especialmente por lo que hace al reyno mineral y vegetal.

Muchos Químicos miran al calórico solo como primer principio.

(1) Exámen de una tierra verde , &c. por Mr. de la Folie , impresa en las Observ. de Físic. de Mr. Rocier tom. 4. pág. 349.

cipio de los colores ; es cierto que la luz tiene mas analogía , mas relacion natural con las materias inflamables ; que la atraccion que estas materias ejercen sobre ella , y que proviene de su masa ó densidad , se aumenta considerablemente por la afinidad que tienen con la luz (1) ; pero tambien es igualmente verdadero , que la luz no es una materia particular ni distinta de la materia comun , que su esencia es la misma , sus propiedades esenciales las mismas (2) , que por lo mismo está sometida á las leyes de la atraccion , y que como los grados de afinidad dependen de la figura de las partes constituyentes de los cuerpos , deben como sus figuras variar al infinito (3) ; y así todo agente , como el fuego , los ácidos , alkalis , ayre , &c. que puede disminuir la densidad de los cuerpos , alterar su superficie , su naturaleza , forma y posicion respectiva de sus partes , debe lo mismo que el calórico , causar variedades en la reflexion de los rayos luminosos.

Dos plantas de una misma especie v. gr. las grosellas , la una da el fruto roxo y la otra blanco. Sus bayas llegando á un mismo grado de maturacion deben contener cantidad igual de calórico ; pero la acidez de los primeros muestra el principio al que deben su color , y por esto el ácido sulfúrico restablece el color roxo de las flores. Hay ciertos frutos que aunque esten á la sombra adquieren un color tan vivo como los que continuamente estan expuestos al sol , con todo esso , el madurarse poco denota que tienen ménos calórico. Infinitas disoluciones , precipitados , mezclas producen diariamente á los ojos del Químico fenómenos , que deben hacerle deducir que la luz esta sujeta á las grandes leyes de la atraccion , que siempre es constante y la misma , y que la naturaleza no se aparta en nada de esta ley para producir los colores.

Las partes colorantes se encuentran en la mayor parte de las substancias vegetales , y en muchas de las animales , de las que se pueden extraer aplicándolas inmediatamente sobre otro cuerpo:

bien

- (1) Suplem. á la Hist. Nat. de Buffon tom. 1. p. 13. y 121.
 (2) Ibid. pág. 20.
 (3) Ibid. pág. 107.



bien que unas estan en una substancia gomoso resinosa, otras en una resinosa, otras en la gomosa, lo que obliga á variar los procedimientos en la tintura.

Las substancias, cuyo principio colorante es de la naturaleza de los gomoso-resinosos, no hay necesidad para la tintura de ninguna preparacion. Si se hacen hervir con agua estas substancias, el agua desprende por el hervor las partes que le impregnan de su color, con tanta mayor facilidad quanto el principio xabonoso extractivo facilita la mezcla de la parte resinosa térrea con el agua. Estas partes resinosa térreas, desprendidas con el extracto durante la decoccion, se precipitan quando se enfria la mezcla. Si se moja en esta mezcla algun tejido, solo con el conctato se quedan adheridas á él las partes colorantes de un modo solidísimo; porque el principio colorante resinoso-térreo una vez unido al tejido, y separado del principio extractivo, dexa de ser soluble no solo por el agua, sino tambien por los xabones, sales y demas agentes activos. Resisten á la coccion y á la accion del ayre, y se ponen entre los tintes fuertes y buenos: sirven para el tinte de las lanas que no necesitan de ninguna preparacion para teñirse de este modo.

Las substancias que tienen el principio colorante de este modo son los vegetales astrigentes como las raices de la Romaza, la corteza de las nueces, la raiz del nogal, los zándalos, el zumaque, la corteza de álamo: el murice entre los animales da un color roxo bellissimo y de buena calidad: las demas no dan sino un color obscuro, que se llama color de raiz, el qual es estimable á pesar de su poco esplendor, porque sirve de base á otros mas brillantes. Este es el tinte mas fácil porque no hay mas que hacer hervir la droga que ha de dar el color en agua, y mojar en ésta el tejido que se quiere teñir.

El principio de otra especie de substancia propia para la tintura reside en una materia puramente resinosa y dispuesta, de modo que no puede mezclarse con el agua por el intermedio del principio xabonoso extractivo de la misma substancia. Los principales ingredientes de esta naturaleza son el indigo, de que se saca el azul, el alazor que da un roxo be-
llí-

llísimo, &c. Estas materias no dan su color en agua pura: la parte resinosa del indigo es de la naturaleza de las que no disuelve el alcohol de vino; pero los carbonates de sosa y potasa tienen acción sobre las materias resinosas de qualquier naturaleza que sean, y forman con ellas xabones disolubles en agua. Sirven, pues, estas sales para extraer sus partes colorantes y hacerlos útiles para la tintura: El tejido que se ha de teñir no necesita de preparacion ninguna particular.

El principio colorante de casi todas las substancias animales y vegetales es de naturaleza puramente extractiva xabonosa: tal vez la parte colorante está mezclada con aceytes volátiles que existen en estado de xabon por medio de un alkali ó sal neutra. Sea lo que quiera, lo cierto es que este principio que es disoluble en agua, se extrae con la mayor facilidad; pero tambien el agua lo quita del tejido que lo recibe; estos son los colores falsos. Para hacer los mas sólidos se necesita impregnar el tejido de una materia capaz de desnaturalizar el principio colorante, descomponerle en parte, y hacerle casi indisoluble en el agua.

Se llaman mordientes ó caldos los ingredientes que penetran y ocupan los intersticios de los tejidos, y que no solo los disponen á recibir la tintura, sino á mantener en ellos los colores que han recibido, hacerlos mas perfectos y durables; la mayor parte son substancias salinas mas ó ménos solubles en general prescindiendo de su base. Una de sus principales propiedades debe ser el que no den ellas algun color capaz de degradar ó dañar absolutamente á aquel cuya solidez deben asegurar: debe atenderse tambien á su mayor ó menor solubilidad, porque las materias salinas que son muy solubles son inútiles para fijar los colores.

Las sales que mas comunmente se usan en la tintura son las que tienen base térrea como el tartrite acídulo de potasa, y principalmente el sulfato de alumine, y tambien la cal, cuyos buenos efectos en los tintes azules estan probados, como en las tinas de pastel y de indigo. Se emplean tambien disoluciones metálicas, como la de estaño, mercurio, plata, bismuto. Mr. Reaumur experimentó que el Muriate de mercurio hacia pa-
re-

recer con mas prontitud el color de púrpura que da el muri- ce, y le hacia mas hermoso y permanente. Los tintoreros fixan tambien la tintura de terra-merita por medio del ácido muriático, bien que en general la mayor parte de las sales con base puramente salina siendo muy solubles en el agua, fixan muy imperfectamente los colores, á no ser que mezclándose haya alguna descomposicion favorable; ó combinándose de nuevo las materias resulten productos de colores diferentes, y que se alteren ménos que ántes. Finalmente las plantas astrigentes pueden tambien servir de mordientes: se mete el texido en una decoccion de agallas para el roxo de andrinopla, el carmesí, &c. Esta operacion que se llama engallar dispone las estofas y texidos á recibir el azul y el negro que precipita.

Las principales tinturas extractivas ó gomosas son la gualda y todas las hierbas que tiñen de pajizo, la granza, el kermes vegetal, la cochinilla, el palo de campeche. Casi todas estas tinturas á pesar de los mordientes no adhieren sino lo preciso para que no las quite el agua, pero no se pueden hervir sin perderse, ni sufren mucho tiempo la accion del ayre, y así se les da el nombre de colores falsos.

El hervor, por el que se asegura uno de la mayor ó menor solidez de los colores, consiste en hacer hervir el texido en una agua cargada de ciertas substancias á cuya accion debe resistir la tintura: éstas varian segun los texidos y colores: generalmente se hace hervir con sulfate de alúmine el carmesí, la escarlata y la violeta: con xabon blanco los colores pajizos, de limon, naranja, verde, el roxo de granza, finalmente con el tartrite acídulo de potasa los oscuros y de color de raiz.

La solidez de la tintura varia segun la parte de la planta que se usa: las flores y frutos comunmente dan el color poco sólido; los principios fixos que se encuentran en las raizes los hacen mas adequados para subministrar colores sólidos: la bondad de los colores varia tambien segun la naturaleza de la substancias sobre que recae generalmente la lana y todas las materias animales, son comunmente las que mas bien se tiñen. El hilo y las demas materias vegetales toman color con

mas

mas dificultad ; las sedas y demas materias que parecen un medio entre las animales y las puramente vegetales , tienen tambien cierto medio en las operaciones de la tintura.

Se preparan los tejidos para recibir los tintes quitándoles por exemplo el varniz ó la goma á la seda por medio de los alkalis: lo que se llama desengomar. Se prepara el algodón mojado del tejido en agua ácida para quitarle la tierra calcárea que ha podido retener en el blanqueo.

Mezclando los colores se producen otros nuevos: el pajizo con el azul da el verde: el roxo y el negro dan un roxo obscuro: el flavo y el negro dan los colores de café y de pasá; el azul, el roxo y el pajizo producen el negro; del roxo, el pajizo y el flavo nace el de naranja.

Se consigue el dar una tintura gomoso-resinosa hirviendo simplemente la corteza de la nuez ó la raíz del nogal, la corteza del álamo en agua en la que inmediatamente se echa el tejido. El carthamo lavado y mezclado con potasa y algun poco de alcohol de vino, dilatado en agua y avivado con el jugo de limon, da un tinte de color de rosa. La decoccion del índigo en una legía de potasa, de tartrite acídulo de potasa, ó de cal da una tintura resinosa de color azul: finalmente la granza y la cochinilla dan tinturas gomosas que con el agua sola se pueden sacar, cuya solidez se asegura por medio de algun mordiente. Antes de darlos la granza á los tejidos, es necesarios darles el sulfato de alumine, añadiendo la disolucion de estaño en ácido nitro-muriático en el baño de cochinilla.

Los procedimientos de este arte son muchísimos, y apénas hay alguno que no dé lugar á nuevas investigaciones; nos limitaremos á hacer ver los medios de perfeccionar el negro.

El objeto del tintorero debe ser el hacer precipitar sobre el tejido las partes del hierro que estan muy divididas y sin partes térreas: quanto mejor será su tintura tanto ménos quemará: Mr. Macquer conoció mucho tiempo ha que quanto mas dividido está el hierro tanto mas hermoso es el color azul que da con el prusiato de potasa ferruginoso saturado. Lo mismo será quando se le precipitará para formar el negro con las agallas:

hoy se sabe que el quemar el tejido este color no dimana ni de la causticidad del ácido, ni del calor del baño, sino solo de las partes térreas que quedan, que precipitándose sobre el tejido le hacen quebradizo. El medio de dividir extremamente el hierro es precipitarle con un alkali del ácido que lo neutralizaba: y así observa Mr. Lassone que el óxido metálico precipitado del muriate de antimonio fumante por la potasa es de una division y tenuidad admirable. Precipitando el hierro del sulfate de hierro se consigue los mismo; si se disuelve despues este precipitado en ácido sulfúrico y se le tiene en digestion, de modo que no haya exceso de ácido, filtrado el licor y dilatado en agua de cal, dará un baño en el que mojado un tejido engallado se sacará un negro hermosísimo, que ni quemará, porque el hierro se precipitará muy dividido, ni tendrá ningunas partes térreas.

LECCION VII.

Introduccion á las operaciones químicas por los disolventes ácidos.

En la primera parte hemos hablado de las disoluciones que obran los tres elementos fluidos: los ácidos tienen el segundo lugar entre los disolventes químicos. Los fenómenos que presentan uniéndose á diferentes cuerpos son notabilísimos, y tanto mas interesantes, quanto parece que la naturaleza, produciéndolos, quiere ejercer nuestra curiosidad: quanto la accion que ejerce y los instrumentos que emplea están á nuestra vista: á la química de los ácidos es á quien debemos la primera idea de esta fuerza que combina, descompone y modifica: ésta ha sido la que primero se ha conocido, la que se ha cultivado con mas frecuencia, y no se debe admirar el que aun hoy dia forme el systema mas completo de esta ciencia.

Los ácidos son en general las substancias salinas mas simples, aunque seguramente son principios secundarios, esto es, compuestos ó sobrecompuestos.

La mayor parte de los ácidos no pueden reducirse á forma concreta; lo que se atribuye comunmente á la afinidad que tienen con el agua, que se supone tal, que la evaporacion mas fuerte no es capaz de quitarles la que toman con solo el contacto con el ayre, que siempre está mas ó ménos cargado; pero nos parece que debemos tambien admitir otras dos causas de esta fluidez. 1.º Los ácidos son fusibles á un grado de calor muy inferior al de la atmosfera, y esto es tan cierto, que comunican parte de esta propiedad al agua con quien estan combinados: los ácidos hay tanta mas dificultad en congelarlos quanto son ménos áqueos. 2.º Diximos en el capítulo III. que los ácidos contenian cierta porcion de ayre que estaba esencialmente unido con ellos, que no le podian perder sin descomponerse, y que aun influa en la disolubilidad del agua; desde que se sentó esto, no debe uno admirar el que el fuego haga volátil mas bien que sólido qualquier ácido.

El principio ácido es, segun Newton, el agente mas ac-

tivo de la naturaleza, y halla la explicacion de esta propiedad en la ley general de la atraccion, y así define el ácido *lo que atrae fuertemente y es fuertemente atraído.*

Esta era una verdad difícil de concebir ántes de que Buffon nos explicase, con la sencillez que lo ha hecho, las afinidades: pero hoy no necesita mas prueba que la armonía, que siendo esto así, se observa en todas las operaciones de la naturaleza, y la evidencia que de ella resulta. No se trata ya de recurrir á causas ocultas, ni de imaginar una configuracion mecánica grosera para explicar la actividad de los ácidos, y su accion sobre nuestros mismos órganos: se ha de despreciar absolutamente el systema de los antiguos Químicos, que nos representan los ácidos como puntas, y los alkalis como estuches que estan para recibirlos; esto es una xácara física que no puede engañar sino á los que no profundizan las cosas; porque no basta admitir estas notas, sino que es necesario explicar cómo ó por qué medio mecánico ó físico reciben el impulso que determina su accion: basta solo esta reflexion para probar el poco fundamento de esta hipótesis.

No tiene mayor probabilidad la configuracion de los alkalis que debe ser contraria á los ácidos; porque verémos que los alkalis labran muchas substancias del mismo modo que los ácidos, de modo, que seria necesario suponer que sus elementos unas veces son puntas, otras estuches segun las circunstancias.

Aunque Newton no vió con claridad lo que pasaba en las afinidades químicas, cuya explicacion estaba reservada para Buffon; con todo, es demasiado filósofo para contentarse con esta hipótesi tan absurda; y así dixo, que los alkalis que se miraban como opuestos á los ácidos, se distinguian de ellos solamente por el grado de atraccion que exercian, y que probablemente no eran otra cosa que un ácido que estaba unido á una tierra.

No decimos que se haya de abandonar la figura de las partes constituyentes para explicar las afinidades, ántes al contrario, en ella fundamos nuestra teoría, como lo diximos en las nociones preliminares: y en el capítulo antecedente; pero en vez de considerar esta figura como agente mecánico, decimos que

que es la causa inmediata de la mayor ó menor atraccion, pues que en rigor forma variedades de distancia; y de este modo, los efectos particulares que resultan, entran en las conseqüencias de la ley general de la atraccion.

El mismo sabor de los ácidos, ó su accion viva, rápida y destructiva sobre nuestros órganos, se explica bien en nuestro systema; porque no es de admirar, que lo que atrae fuertemente, lo que tira á apropiarse por medio de la combinacion, las partes del cuerpo que toca, produzca en él una alteracion considerable: y que aun quando no se apropie mas que un principio superabundante si se quiere, excite efectos notabilísimos: sabemos que un cuerpo viscoso aplicado á nuestros sentidos mas groseros, causa un dolor vivo quando le queremos quitar: esto no es mas que una imágen de los efectos de la atraccion. Vemos por otra parte que los ácidos se juntan al agua con avidéz; que su accion ínterin se mezclan, es capaz de producir un calor insupportable á la mano. ¿Tendremos que recurrir á otras causas para explicar la sensacion que nos hacen sentir los ácidos?

Uno de los caracteres principales de los ácidos, es alterar y enrojecer los colores azules de los vegetales, como son los xarabes de violeta, de paxarilla, de tornasol, el papel y tejidos teñidos de estos colores. Esta alteracion se debe, como diximos, á la propiedad que adquiere el nuevo compuesto de reflexar otro rayo de luz, y así se ve que recobran el mismo color, quando el ácido se ha disipado si es vólatil, ó bien quando se ha unido á otra substancia que tenga mayor afinidad con él, que sea capaz de neutralizarle perfectamente, y en cantidad que le sature exáctamente.

Se saca utilidad de esta propiedad para conocer los ácidos; pero es preciso establecer una regla absoluta, nada impide pensar que puede existir un ácido que no tenga afinidad ninguna con las materias extractivas de las partes azules vegetales: se ha observado ya que aunque el gas oxígeno no es ménos ácido quando está en composicion en el oxíde de mercurio roxo por el fuego, que el gas ácido carbónico en la composicion de la creta, difieren no obstante en esta condición, pues el primero no altera la tintura de tornasol, y el segundo la altera sensiblemente.

Dividiremos los ácidos en tres clases para indicar los reyno á que pertenecen.

En el mineral se encuentran el sulfúrico, el nitroso y el muriático que son los mas activos: se les da comunmente el nombre de ácidos minerales: el segundo no estaria mal colocado en otra division, pues solo se depone en las tierras durante la fermentacion de los cuerpos susceptibles de la fermentacion pútrida, pero estas divisiones se ve que no sirven nada, una vez que conoce uno que la naturaleza no se limita á nuestros systemas.

Debe ponerse en el número de los ácidos minerales los arseniates, y el ácido vorácico, que ambos tienen propiedades particulares, y hacen de ácidos en muchas combinaciones.

Hay finalmente un disolvente compuesto de dos ácidos minerales que se llama ácido nitro-muriático.

Los ácidos acetoso y tartaroso pertenecen al reyno vegetal.

Del Reyno animal no se conoce, por ahora, mas ácido que el fosfórico.

Si limitamos á lo dicho el systema de los disolventes ácidos, que vamos á recorrer sucesivamente, estamos muy léjos de creer que lo abrace todo y que nada se le pueda añadir; pero estamos persuadidos que esto es lo que está bien probado, y lo único que puede tener lugar en unos elementos.

Los experimentos publicados por Scheelé (1) dan á entender que durante la destilacion del fluato de cal con los tres ácidos minerales, y con el animal se desprende un ácido particular que es el fluórico, á quien él llamó espático: este ácido corroe el vidrio, labra el silex, forma una masa gelatinosa con los alkalis, la arcilla y la magnesia, regenera el fluato de cal con la tierra calcárea, disuelve muchos metales y aun los óxides metálicos: y finalmente precipita muchas diso-

(1) Observ. de Física de Mr. Rosier Octubre 1772. p. 77.

luciones (1); con todo que el mérito del Autor es muy conocido por otros descubrimientos, no debe uno darse prisa en admitir hechos nuevos y tan importantes hasta haberlos examinado nuevamente, ó que todos los hayan recibido.

En la descomposicion de todos los metales espáticos se saca segun Mr. Sage, un ácido muriático volátil que uniéndose en el recipiente al alkali de la potasa, forma una sal que se cristaliza en cubos y en paralelipipedos, que decrepita como el muriate de potasa y precipita las disoluciones de plata en pajizo obscuro: Sage le mira como un ácido muriático debilitado, y que se ha hecho volátil por mucha materia inflamable: ha intentado confirmar esta hypótesi, produciendo esta misma sal por el ácido muriático destilado á un fuego muy suave, sobre arena humedecida con aceyte comun: bien que este Químico ha conocido la identidad de este ácido con el fluido elástico que se desprende durante la disolucion de la creta, y mientras dura la destilacion del oxíde de mercurio roxo por el fuego, &c. Vimos que este fluido tenia todas las prodiedades de gas, y así no hemos dudado el ponerle en el número de los disolventes simples elementares.

El ácido es una de las partes constituyentes de todas las sales esenciales del reyno vegetal; se manifiesta aun en el mismo azúcar por la impresion que hace sobre los dientes y el sabor de todos los xugos, sacarinos se debe á un ácido particular cubierto por las partes mucilaginosas; con todo, no conocemos mas que dos ácidos del reyno vegetal, y aun estos no son producidos inmediatamente por la vegetacion; el vino se tuerce porque fermenta, y Mr. Permantier nota muy bien que la potasa se diferencia de la sal volátil de las pasas y de la del mosto evaporado ántes de fermentar. Tal vez este primer grado de descomposicion no hará mas que desenvolver el principio ácido que probablemente es el mismo en todos los vegetales, y que se halla simplemente modificado por las diversas bases que lo neutralizan: pero los adelantamientos de la Química
no

(1) Mr. Forster cree que este ácido es un principio del diamante, y le atribuye la volatilidad de esta piedra al fuego.

no son tales que nos den bastantes conocimientos para decidir estas dudas.

Se ha observado que la sal esencial sacada del benjui por destilacion, sublimacion ó cristalizacion hace efervescencia con los alkalis, y forma con ellos sales neutras particulares. No es seguramente la substancia sola, ó el ácido, que está metida en una materia oleosa, y tal vez de modo que no se puede analizar, la que hace únicamente oficio de disolvente: el xugo de limon se emplea en la tintura para precipitar y avivar, y los Médicos Alemanes é Ingleses lo neutralizan por los alkalis y las tierras. Baumé asegura que las grosellas, las camuesas, los membrillos, las acederas, &c. dan sales mas ácidas que la potasa: advirtió que el oxálate acidulo de potasa y la sal de los tamarindos enrojecian la tintura de tornasol, y daban un precipitado blanco con la disolucion de mercurio: pero hasta ahora ni se han exâminado lo suficiente sus combinaciones, ni sus resultados.

No tenemos mas conocimiento de los ácidos animales que de los que acabamos de referir; dixímos que destilando muchas substancias animales se sacaba un licor ácido, como sucede con la manteca, la gordura, la carne, la sangre, &c. que la parte serosa que espontáneamente se separaba de la leche, era ácida; pero hasta ahora no ha sido posible sacar estos ácidos perfectamente libres, de modo que se hayan podido exâminar perfectamente sus propiedades idénticas ó diferentes, por sus afinidades ó productos con las bases mas simples. Tampoco se ha podido determinar si difieren esencialmente de los ácidos vegetales: lo que se puede conjeturar es que como estos últimos estan unidos íntimamente á una porcion de aceyte que los hace ménos sencillos, ménos fuertes y fixos que los ácidos minerales. El ácido de la miel es seguramente muy análogo al del azúcar; estas dos substancias se pueden fermentar igualmente y Baumé ha hecho ver que se podia sacar de ambas un azúcar piedra: y así suponiendo que la miel ha sufrido alguna elaboracion en el estómago de la abeja, no se ha alterado con esto el ácido, de tal modo que no se pueda volver á poner en el mismo estado que estaba en el mixto vegetal.

Mr. Margraff trabajó con mucha utilidad en el ácido fórmico el que sacó por expresion: le separó fácilmente del aceyte fixo, le quitó la flegma por la destilacion, mudando el recipiente despues de haber destilado la parte aquosa (1): advirtió que hacia efervescencia con los alkalis y tierras calcáreas; que formaba con ellos sales neutras cristalizables: que labraba el hierro, el zinc, los oxídes de cobre y plomo, y que de la disolucion se sacaban cristales; que no alteraba la plata; pero que podia disolverla en estado de precipitado, que no se unia á los demas metales, revivificaba el oxíde de mercurio durante la digestion, en lugar de disolverle; finalmente, que no precipitaba las disoluciones de plata, plomo ó mercurio por el ácido nitroso.

Este famoso químico no omitió advertir que algunos fenómenos de este ácido hacian que se pareciese al acetoso; y otros desmentian esta analogía; pero queriendo descomponer por el fuego y el ácido sulfúrico la sal que habia formado, saturando de alkali este ácido particular, no lo pudo encontrar despues de estas operaciones, y concluyó diciendo: *que lo que habia sucedido le hacia estar incierto, pues no sabia donde se habia ocultado este ácido.* La nueva química de los ayres presenta un nuevo aspecto en muchas cosas, y por tanto es necesario repetir varios experimentos y analisis. No extrañáremos que se llegue á probar que el ácido de las hormigas se compone de gas ácido carbónico, y de una porcion corta de aceyte animal, pues que separándole por medio de un ácido mas fuerte, produjo un vapor penetrante incomprehensible; porque el alkali vegetal de que se separó por medio del fuego, exáminado por Mr. Margraff encontró que tenia todas *las propiedades* de la potasa, y que no obstante esto daba cristales por medio de una evaporacion lenta, y que estos no eran deliquescentes.

No se puede dudar de la existencia de otro ácido animal en el prusiato de potasa ferruginoso saturado, y en el precipitado de hierro azul que da; porque nosotros hemos sacado

(1) Mr. Spielman destilando una libra de hormigas sacó hasta 6 onzas de alcohol acidísimo. Elementos, &c. tom. 2. pág. 467.

do de él un licor que enrogecía el tornasol (1) y hacia eferescencia con los alkalis; pero no se han hecho mas experimentos: además, aunque la sangre de bucy y las demas substancias animales que entran, como lo veremos en la preparacion del prusiato de potasa ferruginoso saturado se sacan tambien del prusiato de hierro, sin que el alkali que precipita el hierro se haya tratado con ninguna substancia de este género. Henkel notó que la sal de sosa tenia en parte esta propiedad: Geoffroy cargó en parte el alkali de este principio colorante con substancias vegetales: Weismann, con el hollin: Menon con los fosiles: Mr. Spielmann con los betunes.

El ácido fosfórico es, pues, el único que se ha llegado á separar con bastante pureza de las materias animales por lo que se han podido reconocer sus propiedades: no existe en todas las materias animales Mr. Margraff no lo ha podido sacar de la sangre: ni pertenece tampoco exclusivamente á este reyno, porque este químico ha sacado fosforo verdadero de la semilla de la mostaza xaramugo mostuerzo de jardin y del trigo; pero hay continuamente tal comercio entre los tres reynos que no debe admirarse uno de hallar en uno lo que pertenece al otro originariamente, y todo nos inclina á pensar que el ácido fosfórico es de formacion animal.

Despues de haber dado á conocer los ácidos en general, dando los motivos de su division, y indicado los objetos que requieren nuevas investigaciones, vamos á tratar de cada uno de los disolventes ácidos que hemos reunido en la tabla synóptica.

CAPITULO IV.

De las disoluciones por el ácido sulfúrico.

El ácido sulfúrico en su estado de pureza, esto es, separado de toda materia, y aun privado, quanto es posible, de agua, no tiene ni color, ni olor, tiene una transparencia que da á entender una consistencia semejante á la del aceyte,

10

(1) Digress. Academ. &c. de Mr. Morveau pág. 249.

do que hizo se le diese antiguamente el nombre de aceyte de vitriolo ; pesa al doble que el agua , expuesto al ayre se carga de una vez y media de su peso de humedad , se pone negro muy prontamente con las materias cargadas de calórico.

Sthaal le llamó ácido universal , como que no solo era el único mas extendido en la naturaleza , sino el principio ó elemento de los demas ácidos ; pero es necesario convenir en que esta parte segunda de su systema carece de pruebas , aunque se han hecho muchas tentativas para verificarla : se conoce que no se podría demostrar realmente sino con la transmutacion de ácidos simples en ácidos compuestos y reciprocamente , y hasta ahora nó se ha podido dar exemplos , lo que ha movido á Baumé á decir que no hay ácido universal , que el ácido sulfúrico , el muriático , el nitroso , la sosa y la potasa eran substancias primitivas que tenian sus propiedades salinas.

Aunque piensa así este Químico , no se han perdido las esperanzas de hacer ver la conversion de algunos ácidos : este fué el asunto que se propuso para el premio extraordinario que el Rey dió en el año de 1778 á juicio de la Academia , como lo diremos quando se trate del ácido nitroso , y pues que de nuestros experimentos sobre el ayre , hemos sacado que este fluido hace por sí mismo funciones de ácido , y entra como parte constitutiva en la composicion de todos los ácidos , á lo ménos en quanto están en estado de combinacion aquosa , me parece que se puede conjeturar que es el verdadero ácido universal , el elemento ácido ; este supuesto no puede ménos de ser ventajoso á la ciencia si nos valemos de él para dirigir las tentativas que se hagan para conocer las diferentes composiciones que modifican este elemento por la vegetacion , organizacion animal , y la putrefaccion.

Para sacar el ácido sulfúrico , se han de descomponer el azufre , el alumine , la arcilla , los betunes ó las sales fosiles , porque en estos cuerpos está siempre combinado naturalmente sea con el fuego principio , ó bien con las tierras , con las substancias alcalinas , con los metales , y muchas veces con muchas de estas bases en un mismo mineral.

Si se pone á fundir en un crisol ú otro vaso mas ancho el azufre, si quando está fundido se le hace que le toque la llama se enciende de repente; el fuego ó calórico que estaba combinado con él se volatilizará, llevando consigo la mayor parte del ácido, que no dexará hasta cierta altura; esto se conocerá fácilmente por el olor que casi sofoca que se extiende.

Si se quiere recoger este ácido inmediatamente que lo suelta el calórico, no hay mas que poner un capitel sobre el vaso con el cuidado de tenerlo bastante distante, para dar lugar á la acción del ayre que debe mantener la combustion, y dirigir á lo interior del capitel el vapor del agua hirviendo para mantenerlo algo húmedo; se encontrará en el recipiente ajustado al cuello del capitel el ácido sulfúrico conocido con el nombre de espíritu de vitriolo por los antiguos, esto es, un ácido poco concentrado y debilitado notablemente por el agua.

Sobre esta operacion tenemos aún que hacer una advertencia. Se ha visto que el azufre no puede arder sin concurso de ayre lo mismo que los demas combustibles, y hasta ahora se ha creido que en esta combustion servia solo como agente mecánico; pero es imposible sosegarse con esta razon, desde que sabemos que el gas ácido carbónico entra en aquellas substancias de que se desprende el calórico, y que solo con este intermedio se separa: no debe, pues, estarse en duda de que el gas ácido carbónico se une al azufre en el momento mismo que el fuego tiene actualmente disuelto el azufre: lo que confirma lo que hemos dicho, que todos los ácidos tienen el gas ácido carbónico suficiente para calcinar los metales, y esto tiene conexión con lo que dixo Hales sobre que el azufre absorvía el ayre.

Segun los Químicos antiguos, el azufre era un simple; un principio de los cuerpos, y así lo encontraban en todas partes en el reyno mineral, animal y en el vegetal. Al famoso Sthaal debemos la teoría de su composición, que ha aclarado todas las operaciones químicas, y se halla apoyada con muchas pruebas de analisis y síntesis.

Acabamos de ver que quemando el azufre se separa el ácido sulfúrico puro, luego contenia esta substancia.

Para probar ahora que este ácido junto con el calórico forman el azufre, basta el poner este ácido en una retorta, aplicarla carbones, aceyte ú otra de las substancias que sabemos que tienen calórico, ó servirse de una retorta porosa, por la que se pueda introducir la materia de la llama, porque todos estos medios se pueden usar y son igualmente buenos: el licor que pasará al recipiente, no será el ácido simplemente sino un ácido combinado con el calórico, un azufre verdadero, con el mismo olor ofensivo, y que no se puede equivocar; en fin, será un azufre que solo se diferenciará del sólido en que será capaz de combinarse con el agua por el intermedio del ayre unido al ácido.

Se produce instantáneamente el mismo azufre volátil aplicando un asqua á la superficie del ácido.

En otra parte diximos ya los medios de que se podia usar para asegurarse de la existencia del calórico en los metales, y vimos que el ácido tratándolo en el fuego con estas substancias, adquiria constantemente las mismas propiedades que el que se destila sobre materias carbonosas.

El azufre de que hemos hablado hasta ahora, es un azufre líquido, pero podemos formarle sólido enteramente semejante al natural, empleando los elementos de que hemos hablado ó los cuerpos que los contienen.

Si se toma ácido sulfúrico muy puro, y se le presenta la potasa, se forma una sal neutra conocida con el nombre de sulfato de potasa; mezclando dos partes de esta sal, dos de potasa y una de polvos de carbon, y poniéndolo al fuego en un crisol tapado, dará en poco tiempo una masa fundida, que se podrá echar sobre una piedra untada de grasa, y será una masa roxa, quebradiza, y dará un olor desagradable, y formará el sulfureto alcalino; que no se distinguirá del formado con el azufre natural y la potasa, sino en que tendrá disuelta una porción de tierra del carbon, que le aumentará la intensidad del color.

Siendo todo sulfureto alcalino soluble en el agua, de qualquier modo que se haya formado, si se disuelve el de que acabamos de hablar, y se echa en la disolucion qualquier áci-

do, éste se une al alkali, que es parte constituyente del sulfureto alkalino, y se precipita inmediatamente un polvo pajizo que es un verdadero azufre artificial que puede reducirse á masa, cristalizarse, y sublimarse lo mismo que el azufre natural, que es lo que llamaron *magisterio de azufre*.

Detengamonos un poco en meditar la teoría de esta operación. El azufre natural ó artificial es un compuesto de ácido sulfúrico y calórico: siendo así, el modo mas sencillo de componerlo, es presentar estos dos principios uno á otro; esta verdad se le ofrece á qualquiera; pero para poner esto en ejecución, es preciso que pudieramos conseguir puros cada uno de dichos principios separadamente, pero no es así, porque ó el ácido está unido al agua por medio del ayre, ó tiene una base alkalina, y el calórico está siempre unido á una tierra, aun el de los carbones que son los que contienen mas. Así, pues, si se emplea ácido sulfúrico no neutralizado, no se conseguirá sino un azufre sulfúreo acuoso volátil por la mayor parte, y el verdadero azufre quedará en el fondo de la retorta quando habrá llegado aquella materia á sequedad; no creo que sea preciso advertir, que basta para la démonstracion de esta teoría el que se halle azufre aunque sea en corta cantidad. Mr. Baumé notó tambien que se formaba azufre en corta cantidad, disolviendo el estaño en ácido sulfúrico algo debilitado. Mr. Monnet encontró azufre verdadero sublimado al cuello de los vasos en que habia hecho disolver por el mismo ácido concentrado, hierro, antimonio y bismuto; finalmente, hemos observado el mismo fenómeno disolviendo el plomo.

Para mas comodidad nos hemos valido en nuestra operación del intermedio de la potasa; con ésta, el ácido puro y el calórico formamos un sulfureto ó sal de tres partes exactamente semejante al producto del azufre natural con el mismo alkali: y si separando este último formamos un verdadero azufre, nadie puede poner en duda el que esté formado por el ácido y el calórico.

Se da fácilmente la prueba de esto, haciendo cristalizar el licor de que se precipitó el azufre, sacando la misma sal neutra que forma el alkali con el ácido que se empleó para la precipitación.

Finalmente , si se forma un sulfureto alcalino fundiendo alkali y azufre natural , se sacará el mismo precipitado que del azufre artificial : si se pone este compuesto á un fuego dulce en vasos destapados , el calórico , cuya adherencia al ácido es tanto menor quanto se halla dividida entre el alkali y el ácido, se evapora insensiblemente , y se lleva consigo una cortísima porcion de substancias salinas , y lo que queda se ve que es un sulfate de potasa verdadero.

Esto manifiesta claramente que de qualquier modo que se componga ó descomponga el azufre , siempre se halla que consta de unos mismos principios ; que en ninguna ciencia puede que no se halle una teoría tan luminosa , tan evidente , apoyada sobre tantos hechos , tan análoga en sus principios , tan varia en sus preparaciones , y que los descubrimientos modernos aun los que se han hecho sobre el gas ácido carbónico de los cuerpos no pueden desmentirla ; ántes al contrario , la completan dando algunas explicaciones para perfeccionar todas las partes (1).

El azufre se saca de los sulfuratos y demas minerales sulfureos , que no tienen tanto metal que por ellos puedan fundirse ó reducirse ; se les tritura , se echan en una retorta que se mantiene roxa medianamente : debe tener esta retorta un cuello largo y una pulgada de él en agua. Si se cuida de que el fuego sea tal que no funda el metal , se sublima el azufre , y se reúne en el extremo del cuello de la retorta , en el lugar que es detenido por la frescura del agua en que se halla sumergido. Se debe cuydar en esta operacion de que no se disminuya el fuego tanto , que se pueda meter en el agua la boca de la retorta , porque si no subiria y romperia los vasos.

Vimos que el que se llamó alumbre es un compuesto de ácido sulfúrico y tierra arcillosa : se halla en muchos minerales, tierras y piedras, hay muchos de esta especie en Italia , Inglaterra , Suecia y aun en Francia ; se les dexa mucho tiempo expuestos al ayre ; si tardan mucho en florecer , se calcinan , se pasan despues por lexía , y evaporándola , se sacan cris-

(1) Conciliacion de Sthaal , &c. por Morveau. Observ. de Física de Mr. Rozier tom. 7. pág. 389.

tales de sulfato de alúmine, que es lo que llamaron alumbre de Roma.

Quando el sulfato de alúmine se encuentra mezclado con sulfato de hierro, se echa en disolución de la lexía de xaboneros, ó en otras materias alcalinas que tengan aun mas calórico, que tengan la propiedad de precipitar el hierro, y no descomponer el sulfato de alúmine.

El ácido de los sulfuratos se saca exponiéndolos simplemente al ayre para que efflorescan, y pasándolos despues por lexía de agua caliente: filtrada esta agua es tanto mas astringente y sulfúrica quanto los sulfuratos contenian mas hierro mineralizado por el sulfato. Algunas veces es preciso calcinarlos ántes de ponerlos al ayre, porque sino no caerian en efflorescencia: esta operacion destruye la textura del mineral, quema parte de su azufre, concentra el ácido y lo dispone á atraer con mas fuerza la humedad del ayre. La lexía de los sulfuratos que se han hecho efflorescer de este modo, evaporada da cristales verdes, romboidales que son el sulfato de hierro, esto es, una sal compuesta del ácido sulfúrico y la tierra del hierro.

Hallándose freqüentemente unido tambien este ácido con la tierra del cobre, por el mismo camino se saca el sulfato de cobre.

Despues de haber hecho desecar el sulfato de cobre, esto es, haberle hecho perder su agua de cristalización, lo que necesita un fuego tanto mas violento, quanto la materia se funde en razon de su agua, y presentando menor superficie, se evapora con mayor dificultad; se pulveriza y se pone en una retorta de buena tierra en el horno de reverbero. Dándole fuego por grados se ven salir primero unos vapores blancos que obscurecen el recipiente, y les sigue el licor que fluye en forma de estrias. Mudando el recipiente luego que haya cesado esta destilacion, se aumenta el fuego hasta la mas que es posible, y se agota todo el ácido del sulfato: el primer producto tendrá algo de agua: el segundo, está como congelado y espeso, por lo que le llamaron *aceyte de vitriolo glacial*; pero exige un fuego tan violento, y unos vasos tan perfectos, que

como dice Mr. Macquer, con dificultad sale bien en los laboratorios. Con todo Mr. Hellor do iha conseguido enfilando los recipientes, porque recibéndolos en mayor espacio, está la atmósfera ménos caliente por el calor del horno, previene la ruptura de los vasos, y favorece mas la condensación.

sup Lo que queda en la retorta es tierra ferruginosa casi sin ácido; quando la operación se ha llevado al cabo, se llama óxido de hierro roxo.

En los procedimientos que hemos explicado hasta ahora para sacar el ácido del sulfato, casi todos le dan muy cargado de flegma y enegrecido por las substancias calóricas, con las que tiene tal afinidad, que basta la menor parte de una materia vegetal ó animal para poner negra en un instante mucha cantidad: se rectifican y concentran estos ácidos poniéndolos en una retorta, de modo que no ocupen mas que la mitad: esta retorta se pone en el baño de arena del horno de reverbero; las primeras gotas que caen en el recipiente estan muy llenas de agua, porque el agua mas ligera se evapora al menor grado de fuego; se disipa el calórico ínterin dura la operación, y el residuo es ácido rectificado tanto mas concentrado quanto ha pasado mas al recipiente; se puede concentrar, de tal modo, que pese una botella de él casi doble de lo que pesaria llena de agua destilada.

Siendo el ácido sulfúrico el mas activo de todos los ácidos, parece que no se podria separar de las sales neutras sino quitándole las bases de que se desune en la destilacion, y por tanto, que ningun ácido podria separarlo de aquellas; esta es una regla general de las afinidades; pero con todo, el ácido nitroso, aunque mas debil, descompone en la destilacion el ácido sulfúrico unido al alkali; se ha dicho por consiguiente que hay una afinidad recíproca, pero una denominacion apropiada está muy léjos de una explicacion satisfactoria. Si en la apariencia los efectos son recíprocos, la causa no lo es ciertamente: hoy que no consideramos los ácidos como cuerpos simples será ménos difícil el sindicarla, y se puede sospechar que el ayre que retienen en su estado de fluidez, y dexan quando pasan á otras combinaciones, es una quarta substancia que determina la descomposicion por una afinidad doble.

Sea

Sea lo que quiera, es un nuevo medio de sacar el ácido sulfúrico en forma de fluido, tan fluido como le podemos conseguir, y finalmente en el estado que le constituye esencialmente disolvente.

De todo lo que se ha dicho resulta, que el ácido sulfúrico tiene una acción notabilísima sobre el calórico, y que forma con ella, según el estado en que se halla, azufre ó ácido sulfuroso.

Las afinidades del azufre estan en el orden siguiente: los alkalis, hierro, cobre, estaño, plomo, plata, bismuto, antimonio mercurio, arsénico y cobalto.

El oro y el zinc hasta ahora no se han podido combinar con el azufre, no obstante de algun tiempo á esta parte se ha descubierto un sulfurato aurífero, y MMr. Gronstedt y Monnet conociéron que la blenda vidriosa se componia de zinc y azufre combinados por el intermedio de una cortísima porcion de hierro y mucha tierra.

El sulfureto alcalino de que hemos hablado ya se compone de azufre y alkali, en cuya unión la adherencia de las partes es tanto ménos quanto estan divididas las afinidades, y así el ácido sulfúrico suelta el azufre á un cortísimo grado de calor: se convencerá uno de esto muy fácilmente, poniendo en la direccion de este vapor un oxíde metálico como el litargirio, que se reduce sensiblemente por su superficie.

El sulfureto alcalino se prepara comunmente con el carbonato de potasa, pero los otros alkalis se combinan igualmente con el azufre, y el azufre tiene todas las mismas propiedades, y sin duda esto ha sido el motivo de no hacer los experimentos con los demas sulfuretos que tengan por base otros alkalis: con todo, como participan precisamente de todas las propiedades de las partes de que se componen, se pueden sacar de su exámen observaciones interesantes.

El sulfureto amoniacal, que se llamó *liquor fumante de Boyle*, se produce por la descomposicion del muriate de amoniaco por la cal: se mezcla de varias veces tres libras de cal apagada al ayre, una de muriate de amoniaco, y ocho onzas de azufre pulverizado, se destila el todo, teniendo cuidado

en no darle el calor de repente, y cuidando del fuego quando empiezan á levantarse los vapores blancos elásticos, pues se condensan con dificultad. Baumé aconseja de que en la retorta se echen tambien seis onzas de agua; ha reventado con explosion siempre que se ha empleado cal viva, segun prescribe Hoffmann.

El sulfureto amoniacal se debe tener en un frasco: inmediatamente que se desatapa despide vapores blancos espesos; al cabo de algun tiempo se descompone, como todos los sulfuretos alcalinos, porque, ó se evapora el calórico, ó se queda adherido en la superficie del frasco en una especie de película negra, el color y el olor disminuyen en la misma proporcion.

No se conoce la accion del sulfureto alcalino sobre las tierras.

Este sulfureto es uno de los mayores disolventes metálicos, los labra todos por la via seca, exceptuando el zinc, que resiste absolutamente á esta combinacion, segun lo manifiestan las observaciones de MMr. Grosse, Malovin y Baumé.

Un adarme de oro en panes ó en limaduras finas, puesto en un crisol, y fundido con quatro onzas de azufre y cantidad igual de carbonate de potasa, forman una masa, en la que el oro está de tal modo combinado, que puede pasar por el filtro con el sulfureto alcalino reducido á licor; le comunica un color pajizo verdoso, y si se precipita esta disolucion por un ácido, el oro se precipita al mismo tiempo que el azufre, y se le separa de él quemándole, y se vuelve á presentar sin alteracion.

El sulfureto alcalino labra la platina por la fusion, pero en cortísima cantidad; porque, como dice Baumé, este menstruo se descompone ántes que tenga el metal el grado de calor necesario para la combinacion; y aconseja el tentar esta disolucion con un precipitado de platina bien edulzorado, esto es, en que haya seguridad de que no tiene nada de ácido nitroso que podria ocasionar una detonacion.

El sulfureto alcalino disuelve la plata por la via seca, y la pone instantáneamente negra por la via húmeda: por medio de este sulfureto todos los metales blancos dan un precipitado ne-

gro , de modo , que solo su vapor altera la plata atinlen estado metálico. Echando en el sulfureto alcalino en licor, láminas de plata , se mineralizan del mismo modo que la que ha sido precipitada de dicha disolucion por un ácido , que se combina con el azufre, y se vuelve agria y quebradiza.

El sulfureto alcalino en licor convierte instantáneamente el mercurio en oxíde de mercurio negruzco; y Baumé observó , que al cabo de algunos años se vuelve de un hermoso roxo , esto es, que el azufre dexa el alkali para unirse al metal ; con todo, el mismo Químico descompuso el oxíde de mercurio sulfurado roxo por el alkali , porque ántes que la mezcla se reduxese á sequedad , se desprendiéron varios globulillos de mercurio ; pero en esta última operacion el alkali no obra sino como reductivo ; á proporción que el calor de la evaporacion le vuelve cáustico , vuelve á tomar el ayre de la tierra mercurial y se vivifica , aun sin tocar al calórico del azufre , por la facilidad que tiene de combinarse facilísimamente con el fuego actual , con especialidad quando favorece esta union una afinidad doble.

El sulfureto amoniacal , tiene segun los experimentos de Mr. Baumé , mayor y mas pronta accion sobre el mercurio ; el precipitado se volvió roxo á los tres dias , y se cristalizó en agujas largas de oxíde de mercurio sulfurado roxo.

Labra tambien los oxídes y sales mercuriales , y con solo algunas diferencias dimanadas del tiempo y de algunas alteraciones siempre da un precipitado que se vuelve roxo.

Finalmente un oxíde de mercurio sulfurado negro , hecho fundiendo quatro partes de mercurio y una de azufre , echándolo despues de pulverizado , en un frasco con sulfureto amoniacal , dió en media hora un oxíde de mercurio sulfurado roxo.

El sulfureto alcalino labra el cobre , pero no se ha examinado este compuesto.

El sulfureto alcalino se une al plomo por la via seca, su vapor reduce el oxíde de plomo medio vidrioso por su superficie, y si se pone á calentar sulfureto alcalino en licor, en el que se haya echado un oxíde de plomo, al cabo de poco tiempo se halla que forma una especie de galena artificial.

El sulfureto alcalino reblandece el estaño, y esto es lo único que se conoce de la acción de una de estas substancias en la otra.

Por la vía húmeda se sabe que robina el hierro; por la vía seca no se sabe á que estado lo reduce.

Diximos, hablando del beneficio de las minas de antimonio, que este metal se une muy bien al sulfureto alcalino, cuya combinación se hace tambien por la vía seca como por la húmeda.

Se hace fundir en un crisol una libra de antimonio en polvos, dos libras de potasa y una onza de azufre, se echa en un almirez, y se encuentra una masa de un color roxo obscuro que es el sulfureto de potasa antimoniado: se hace hervir en agua y se echa en el filtro para separar el metal que podía no haberse disuelto; pasa un licor de color de naranja clarísimo, pero se enturbia al paso que se enfria, y suelta un polvo roxo moreno que toma el nombre de óxido de antimonio sulfurado roxo: lo que se ha precipitado es una porción del mineral combinado con el azufre, porque quando se enfria el licor, ya no le puede tener disuelto: este precipitado siempre lleva consigo un poco de alkali; por esto aconseja Baumé el edulzorarlo primero con agua fria, y que no se haga hervir, para dexarlo secar completamente, hasta estar seguro de haberle quitado el principio alcalino, que produciría una nueva disolución.

Lo restante del licor está cargado aun del mineral y del azufre disuelto por el intermedio del alkali: se puede precipitar por medio de un ácido que se apodere del alkali, el polvo que se separa tiene ménos color que el kermes; tiene propiedades diferentes que debe sin duda al gas ácido carbónico que le ha dado el ácido, se le conoce con el nombre de óxido de antimonio sulfurado anaranjado.

Para preparar el sulfureto de potasa antimoniado por la vía húmeda, se hacen hervir cinco ó seis libras de potasa con tres ó quatro veces otra tanta cantidad de agua de río; se le añaden quatro ó cinco onzas de antimonio reducido á polvos impalpables, que se agitan con un espátula de hierro: se dexa hervir un instante este licor, y se le echa inmediatamente sobre

bre el filtro, este es el modo como lo hace Lemery y lo ha adoptado Baumé.

El óxido de mercurio sulfurado roxo y el anaranjado, el sulfureto de potasa antimoniado hecho por la via húmeda, igual al que se ha hecho fundiéndolo, producen perfectamente iguales resultado si se ha hecho la operacion con cuidado.

No se conoce aun sino con mucha imperfeccion, la accion del hígado de azufre en los demas semimetales. Habiendo Baumé hecho fundir una mezcla de mina de cobalto tostada, yeso calcinado, potasa y pez resinosa, observó que las escorias que se habian formado en esta operacion contenian un sulfureto alcalino cargado de cobalto. Despues de filtrado el licor en que se habian puesto á hervir, se precipitó por medio de un ácido un polvo algo roxo que era azufre y cobalto: evaporado este licor á sequedad, le dió una sal que formaba granos, y era elástica como la miga de pan tierno.

El nickel fundido con el sulfureto alcalino, forma una masa metálica de un pajizo algo verde que atrae la humedad del ayre: precipitada la disolucion dexa precipitar escamas metálicas que se pueden volver á fundir: estas no son mas que una mezcla de azufre y nickel, y con el nitro no detonan.

El sulfureto alcalino tiene mucha accion en las substancias vegetales y animales, pero no se han podido observar aun sus efectos, y solo se sabe que disuelve el carbon aun por la via húmeda, y que la disolucion es verde.

Hemos visto que el azufre se une al ayre, se hace miscible con el agua por este medio, y forma con él una especie de sulfureto, conocido con el nombre de ácido sulfuroso: se distingue del ácido sulfúrico puro por su volatilidad, por su olor semejante al del azufre quando se quema, y porque se adhiere mucho ménos á diferentes bases: las sales que produce con ellas las descomponen hasta los ácidos vegetales: está sujeto, como los sulfuretos alcalinos, y por la misma razon, á alterarse insensiblemente al paso que pierde su calórico, y no se puede conservar sino teniéndole tapado exactamente,

Unido este ácido á la potasa , da en lugar de sulfato de potasa , lo que se llamó *sal sulfurosa de Stahel*, que tiene un sabor mas fuerte , es mas soluble en el agua , y que se cristaliza en agujas pequeñas en forma de borla ó de melena. Se puede hacer exponiendo simplemente lienzo mojado en alkali al vapor del azufre que se hace quemar lentamente. Suelta inmediatamente el gas carbónico y el calórico que le componen , y se va aproximando al fin , al estado de sulfato de potasa.

El ácido sulfuroso tiene , como el vapor del azufre , la propiedad de alterar mas que los ácidos mas concentrados la tintura de tornasol , el xarabe de violetas , &c. Quita los colores , y es útil en las artes para blanquear las lanas y sedas.

De las quatro tierras que hemos distinguido, no hemos combinado mas que una con el azufre, que es la calcárea, y aun ésta la hemos usado en estado de cal, esto es privada de su gas por la calcinacion.

Se hecha en una cazuela de barro una libra de cal y quatro onzas de azufre sublimado: se echa poco á poco la cantidad de agua suficiente para apagar la cal, y formar cal desleida clara, se agita la mezcla con una espátula, y quando está fria se filtra. El licor tiene azufre disuelto por el intermedio de la cal, tiene el color y olor de los sulfuretos alcalinos.

El sulfureto terroso se destruye con la mayor facilidad , aun en vasos perfectamente cerrados; en el frasco queda un licor sin color, casi sin sabor , y en el que se forma un precipitado que contiene sulfato de cal. Mr. Baumé piensa que tiene tambien sulfato de potasa , y asegura que por medio de una operacion mas pronta sacó cristales; esta operacion consiste en reducir á sequedad el sulfureto terroso , y el residuo calcinarlo con un calor incapaz de inflamar el azufre , y volverlo seguidamente á disolver en agua , y evaporar la disolucion despues de filtrada. Este experimento sirve para probar , que durante la calcinacion de la piedra se ha formado un carbonato de potasa , com-
bi-

binándose algunas moléculas térreas con el calórico que no se han disipado ; pero mientras que el carbonato de potasa del agua de cal no se conocerá , sino por su sabor y la alteracion de los colores vegetales , se podrá creer igualmente que el ácido del azufre contribuye á la verdadera formacion del carbonato de potasa , que se encuentra despues de la descomposicion del sulfureto terroso : bien que este Químico no aprecia en esta teoría el ayre , y está actualmente demostrado que es el principal actor de los fenómenos de la calcinacion de la tierra calcárea , y de los que se presentan al apagarse la cal.

El ácido acetoso descompone los sulfuretos térreos igualmente que los alcalinos ; da por precipitado un polvo pajizo ó anaranjado , que se llamó *magisterio de azufre* ; pero los tres ácidos minerales dan este precipitado blanco.

El agua saturada de gas ácido carbónico precipita los sulfuretos alcalinos en blanco cetrino , y á aquel en blanco : y no se admira uno el ver presentarse la cal en esta forma , porque combinándose con este ayre , se convierte en tierra calcárea insoluble ; pero no es facil el dar la razon de porque el azufre no se presenta al mismo tiempo con su color natural , á no ser que se quiera imaginar que el gas carbónico se combina con el ácido del azufre , y le convierte en ácido sulfuroso : esta hypótesis serviria igualmente para explicar lo que pasa en la precipitacion por los ácidos minerales , porque dexan su gas carbónico para unirse con la tierra calcárea , que ésta no puede entónces retener. Lo que es cierto por lo ménos es , que el olor en estas operaciones es muy fuerte , y que tiene todas las propiedades de los vapores sulfurosos. Si esto no dimanara , como se cree comunmente de la suma division de las partes , que es lo que motiva la blancura , no se percibe porque ha de ser distinto con el ácido acetoso , obrando este sobre la base del azufre.

Lo que prueba claramente quanto influye el ayre en estas precipitaciones , es la diferencia que da con el carbonato de potasa , y la potasa el sulfureto terroso : con el primero da un precipitado

verde, abundante, parecido al que produce con la disolucion de hierro el prusiato de potasa ferruginoso no saturado: la segunda separa instantáneamente una porcion de tierra, cuyo lugar ocupa, y que se levanta en vez de precipitarse, pero que desaparece inmediatamente y dexa el licor limpio, y del mismo color que ántes; de modo, que se puede mirar como sulfureto alcalino que tiene la tierra calcárea en disolucion.

Otra verdad de que nos debemos aprovechar sacada de estos experimentos, consiste en que el alkali no entra en la composicion del sulfureto alcalino, sino quando son cáusticos; conocemos con todo quanto nos falta que saber en esta materia tan importante; pero quando uno se propone dar los principios de una ciencia en resumen, debe poner cuidado en no fatigar la atencion con discusiones profundas sobre objetos particulares.

El azufre se combina con muchas tierras metálicas, pero estos sulfuretos no se conocen sino por las minas en que existen naturalmente, y de las que hemos tenido motivo de hablar varias veces: con todo, se han ensayado algunas de estas composiciones con el fin de verificar su analisis, descubrir sus propiedades ó para aplicarlas á otras operaciones.

La plata se funde fácilmente con el azufre, produce una masa negruzca, agria, quebradiza, en forma de agujas que forma la plata azufrosa. Si se le añade un poco de arsénico, cobra un color que se arrima al de la mina de plata roxa.

El mercurio se combina con el azufre con sola la trituracion, el producto es un polvo negro que es el oxíde de mercurio negruzco. Se combina mas pronto y mas completamente si se hace por medio del fuego; esto es, fundiendo primero el azufre, la mezcla se enciende espontáneamente, y aun muchas veces quando se ha quitado ya del fuego.

El oxíde de mercurio negruzco y puesto al fuego de arena en un matras, da el *cinabrio artificial* sublimado en agujas, lo mismo que el natural; para hacer este oxíde de mercurio negruzco, no se emplea mas que una parte de azufre y qua-

tro de mercurio; es esencial el dexar que subsista algun tiempo la llama ántes de apagarla, porque si no se encenderia de nuevo y romperia el matras.

El fuego no descompone el cinabrio en vasos cerrados, pero con el concurso del ayre se enciende el azufre, y se disipa el mercurio: lo descomponen todas las substancias que tienen una afinidad mayor con el azufre; comunmente se usa de las limaduras de hierro para revivificar el mercurio. Mr. Baumé observó que miéntras duraba esta operacion se llenaba el recipiente de un olor de amoniaco, que aunque estuviere muchos días destapado subsistia.

Las láminas de cobre estractificadas con azufre forman una especie de *mastil* agrio, quebradizo, de color de hierro que se llama *aes veneris*. Esta operacion se hace bien igualmente por la via húmeda, empleando el cobre en limaduras, y destemplando la mezcla con un poco de agua.

El plomo fundido con el azufre se inflama, solo queda un polvo negro escamoso que se llama *plomo quemado*: esta materia no se funde hasta que se ha enrojecido, produce una masa negra, agria, en faxas que es una galena ó mina de plomo artificial. Segun Mr. Monnet la galena es capaz de descomponerse al ayre como los sulfuretos.

El estaño se une al azufre, el compuesto es ménos fusible, y se cristaliza en agujas largas aplanadas. Mr. Monnet se admira con razon de que la naturaleza no nos haya presentado aun este metal mineralizado de este modo.

El hierro y el azufre tienen tal accion uno en otro que mezclándolos en cierta cantidad como veinte libras de limaduras con igual cantidad de azufre pulverizado, se enciende la mezcla por sí sola si se la humedece un poco. Esta inflamacion dimana del rozamiento de las partes de las substancias que se combinan, y cuyo efecto es tanto mas poderoso quanto el hierro y el azufre sueltan mayor cantidad de calórico. El residuo tiene sulfate de hierro que se puede separar por la lixiviacion, puesto al fuego forma una especie de carbonate de hierro, mas negro que el oxíde de hierro roxo, porque queda

da una porción de hierro simplemente calcinado por el fuego, y retiene ménos ácido.

Si se aplica un trozo de azufre al extremo de una barra calentada de tal modo que blanquee, y se recibe el azufre fundido en un vaso lleno de agua, cae una porción de azufre granulado en forma de racimo, que dexa manejarse por espacio de algunas horas lo mismo que la cera, y llaman azufre blando; otra porción se combina con el hierro, y produce un sulfureto artificial cristalizado en rayos.

Mr. Monnet descubrió que el sulfureto de hierro se puede hacer con el óxido de hierro por la vía seca y por la húmeda, y que la simple mezcla de dos materias se efflorecia despues de haberla humedecido, y producía cristales de sulfato.

El antimonio fundido con el azufre forma lo que llamaron *antimonio resucitado*, que en lo interior presenta las mismas agujas que el antimonio mineral.

El arsénico se une al azufre en diferentes proporciones, y el sulfureto que resulta es mas ó ménos pajizo ó roxo y siempre medio trasparente; admite fácilmente una quarta substancia en su combinacion, como lo diximos hablando de la mina de plata roxa artificial.

El cobalto que unido al azufre por el intermedio del alkali, está tan fuertemente adherido, que no se puede separar por medio de los ácidos; no contrae con él, sino una union muy débil por medio de la fusion, no retiene bastante para manifestar propiedades diferentes, y se separa de él por la simple torrefaccion.

Finalmente, el nickel y el azufre fundidos forman un sulfureto metálico compacto, de color pajizo, que expuesto al fuego, espurna y arroja chispas semejantes á las del hierro quando se quema: advertimos que se cristalizaba en agujas, que es una observacion interesante para determinar la figura de las partes componentes, porque de todas las substancias metálicas que tienen una porción de azufre en estado de sulfureto, el plomo es solo el que se aparta del typo de su cristalizacion.

El ácido sulfúrico no labra la tierra vitrificable ni aun con auxilio del fuego: la arena sobre que se destiló parece mas

blanca, porque el ácido le quitó todas las materias calóricas que alteraban su color.

Segun los experimentos de MMr. Pon y Baumé, que son dos químicos célebres, la tierra vitrificable combinada al fuego con una cantidad superabundante de alkali, disuelta en agua y precipitada, se hace soluble por el ácido sulfúrico como el alúmine: Mr. Monnet duda del hecho (1), y presume que el alkali ó tierra que han servido para el experimento, contenian alguna partecilla de tierra calcárea que induxo á error.

Creimos que no nos tocaba detenernos en esta cuestión quando solo se trataba de dividir las tierras, y dar á conocer sus caracteres naturales, pero es muy importante para no fixar en esto toda nuestra atencion: la miráremos aun baxo de un punto de vista mas general, y en lugar de exâminar simplemente si las tierras quartzosa y arcillosa pueden llegar á formar un principio idéntico, someterémos al mismo exâmen las otras dos tierras. La Química extiende su dominio reduciendo el número de los seres que resisten á su analisis, y sus tentativas jamas son infructuosas, ni aun quando solo sirven para demostrar que son inútiles los medios que se han empleado.

La vitrificacion es hasta ahora la única operacion que puede dar algunas luces sobre esta materia. Se vió que media parte de alkali y una de quartzo pulverizado fundidos juntos, formaban un hermoso vidrio transparente, y que conservaba su solidez. Si se mudan las proporciones y se echan por exemplo quatro partes de alkali por una de tierra quartzosa, fundida esta masa participará otro tanto mas de las propiedades salinas, será soluble por el agua, ó se resolverá espontáneamente en licor por la humedad del ayre, que es lo que se llama potasa silíceo en licor: el alkali mantiene disuelto el quartzo, de modo que puede pasar por el filtro.

Todos los ácidos, y aun el agua cargada de gas ácido carbónico, precipitan la potasa silíceo en licor, porque uniéndose al alkali le obligan á dexar la tierra. Quando los dos licores estan

con-

(1) Observ. de Física de Mr. Rosier tom. 4. p. 178.

concentrados se hace una especie de milagro químico, esto es, que la mezcla forma un sólido.

I. Para determinar si el ácido sulfúrico labraba el precipitado, preparamos la potasa silíceá en licor con arena fina, cristalizada, bien lavada, y carbonato de potasa purísimo, separado de toda materia, por la deliquescencia espontánea, y después secado. Fundida la mezcla hasta que formaba una vitrificación transparente, se echó en un mortero de hierro, se disolvió en agua destilada, y se echó en un filtro.

Dexando una porción del licor al ayre libre, presentó algunos meses después en el fondo del vaso, una masa sólida transparente, que se hendió después, y se dividió en trozos.

Otra porción del licor se precipitó por el ácido sulfúrico: el precipitado bien edulzorado se puso á digerir con el mismo ácido; y después de evaporar en baño de arena el licor filtrado, quedó una sal sin forma determinada, ennegrecida por el humo sulfuroso que se levantó al fin, y llenó todo el laboratorio.

Separada esta sal por medio de la decantación del ácido, se volvió á disolver, se filtró, y cristalizándola segunda vez, dió una sal muy blanca, que galleó en forma de vegetación sobre la capsula de vidrio; después en pequeñas borlas como la sal sulfurosa de Staal; finalmente, un número bastante grande de cristales pequeños sólidos, que se parecían aunque irregularmente á un triángulo truncado y aplanado.

II. Se podía aun sospechar en la arena, la mezcla de alguna otra tierra. Para precaver esta objeción nos hemos valido del cuarzo sólido homogéneo, conocido con el nombre de cristal de madagascar: éste se dexa poner roxo, y después se echa de repente en agua fría, con lo que queda muy fragil: se echáron una parte de esta substancia, pulverizada con quatro de alkali muy seco, en un cristal de hesse bien tapado, y la materia fundida se echó en un mortero de hierro, lo que produjo un vidrio transparente de un hermoso pajizo dorado.

Durante la disolución en agua destilada, se separáron algunas partes á modo de copos negros que quedaban suspendidas en el fluido.

Filtrado el licor se precipitó enteramente por el ácido sulfúrico, y el precipitado bien lavado, se volvió á dirigir con el mismo ácido.

Después de la digestion se filtró el licor, y en la evaporacion se manifestáron aun algunos copos negros, y al fin dió un vapor que sofocaba, de tal modo, que fué preciso desamparar el laboratorio: dexado hasta sequedad, dió un residuo salino, negro, algo estriado.

Habiendo observado que este residuo atraia la humedad del ayre, se inclinó la capsula para juntar el licor: echando un poco en una botella, y juntamente el carbonato de potasa, hubo instantáneamente un precipitado blanco térreo.

Se volvió á disolver este residuo salino en agua destilada para ver si se podia sacar una cristalización mas perfecta. Como no habia esperanza de poderlo conseguir, no se evaporó hasta sequedad: se sacó del fuego la capsula, y se volvió á inclinar para dexar secar la costra salina; pero observamos después de algunos dias, que en este mismo licor se habian formado unos treinta cristales de sulfato de alúmine, pequeños pero bastante bien terminados, para exáminarlos á simple vista: el mayor tenia cerca de línea y media de grueso, desde la base del triángulo á su vértice.

III. Reduximos á polvos y pusimos á fundir en un crisol una onza de cristal de roca calcinado, otra de creta blanca de champagne, y cinco de carbonato de potasa, para provar si podíamos formar el sulfato de alúmine artificial, segun el modo indicado por Mr. Pomer (1).

La materia vitrescente colada y dexada enfriar, se humedeció primero con un poco de agua, y después se puso á digerir con quatro onzas de ácido sulfúrico.

Filtrado este licor y evaporado al ayre libre, dió igualmente que en el baño de arena, cristales que se juntáron en el fondo del vaso y tenian consistencia de jelatina: y se formáron seguidamente una especie de breñas de hilos muy delicados, y de seis

(1) Recreaciones Físicas de Model por Mr. Permantier tom. 1. pág. 147.

á siete líneas de largo : el licor restante que se juntó inclinándolo el vaso, formó una masa sólida no deliçescente á pesar de haber superabundancia de ácido : finalmente, todo se secó espontáneamente, y quedó una sal brillante, á la que se le pudo dar una forma mas regular, cristalizándola otra vez.

Es importante el observar que el licor decantado de encima de los primeros cristales, dió instantáneamente añadiéndole el licor alcalino, un precipitado blanco, abundante, ligero, y á modo de copos como el del sulfate de alúmine, de lo que resulta, que la disolucion no era puramente sulfate de cal, sino que contenía una sal térrea mucho mas soluble.

Con el sulfureto alcalino dió un precipitado blanco que se inclina á pajizo; en vez que la disolucion del alúmine da un precipitado blanco, aun quando hay exceso de ácido.

IV. Hizimos preparar la potasa silíceá en licor con la tierra calcárea, la de magnesia y el cuerno de ciervo, para observar las alteraciones que padeceria cada una de ellas, pasando á ser vidrio por la fusion, mezclándolas con quatro partes del que se llamó alkali extemporáneo; lo que seguimos hasta que se apoderó de la tierra quartzosa y arcillosa.

Estos tres compuestos diéron en el fuego masas blancas, opacas estriadas en lo interior como los sulfuretos: el de la tierra del cuerno de ciervo estaba crivado de agujeros, y algo mas moreno que los otros.

Estas masas expuestas al ayre se han hendido y abierto: en la superficie de la de magnesia hubo una efflorescencia grande; la de la cal tambien se effloreció algo: esta última era la única que al cabo de dos meses atrajo la humedad del ayre.

Echando sobre la primera agua destilada, parecia que se formaba la cal disuelta; filtrado el licor, el gas ácido carbónico y el ácido sulfúrico diéron un ligero precipitado térreo: este licor dexó cubiertas las paredes del vaso de una especie de escamas, que se quitaban con las uñas.

El gas ácido carbónico y el ácido sulfúrico turbáron el li-

licor de la magnesia instantáneamente: cayendo al fondo del vaso unas láminas delgadas, brillantes como el ácido borácico. Puesto el ácido sulfúrico á digerir sobre el precipitado de este licor, dió en la evaporacion una amalgama en forma de glóbulos gelatinosos que vimos despues de dos meses que no tenia mayor consistencia, aunque se habia decantado el licor restante.

El licor de la tierra del cuerno de ciervo se puso como la leche, añadiéndole agua saturada de gas ácido carbónico, lo que es tanto mas admirable, quanto el ácido sulfúrico no dió precipitado alguno. Echándole á este licor exceso de ácido dió por la evaporación, primero una sal que trepó al rededor de la capsula, y no era mas que un sulfite de potasa; y seguidamente en el fondo del vaso una sal bellísima cristalizada en agujas cruzadas que su sabor y solubilidad nos la ha hecho conocer por una sal sulfúrica con base de tierra de cuerno de ciervo.

V. Quisimos asegurarnos de si una vitrificacion mas perfecta de la tierra calcárea no alteraria sensiblemente sus propiedades. Una porcion de masa fundida, de la que hemos hablado arriba, se volvió á echar en el crisol y se dexó hasta estar á punto de dar un hermoso vidrio muy transparente; pero poco colorado; este vidrio se volvió á fundir con quatro partes de fluxo blanco que le mudaron de un color de leche, y opaco como si fuera esmalte.

El agua destilada que dió sobre este nuevo producto, no se volvió blanca sino muy debilmente por medio del gas ácido carbónico, y del ácido sulfúrico; se echó exceso de este ácido y se hizo evaporar, se levantó á las orilla de la capsula una ramificacion salina poco considerable: el licor se coaguló en una amalgama transparente: seguidamente se formaron algunas grietas ó estrias y ampollas considerables, pero la cantidad de vapores sulfurosos que se levantaban, obligaron á quitarle de la lumbre ántes de que se reduxese á sequedad.

VI. Finalmente, el cuidado que hemos puesto en los diferentes precipitados por los alkalis libres ó neutralizados por el

el ayre, nos han hecho conocer que la potasa no precipita el sulfato de alumine, ó mas bien que vuelve al mismo instante á tomar el precipitado; nos hemos valido de este reactivo para comprobar los resultados precedentes.

Las disoluciones de las sales extraidas de las arenas cristalinas, igualmente que del cristal de Madagascar y del cristal de roca puro con el ácido sulfúrico, añadiéndole el licor del carbonato de potasa deliquescente, hicieron precipitar una tierra blanca, y no desapareció el precipitado aunque se dilató en mucha agua.

Estas mismas disoluciones no las precipitó la potasa, y en caso que se haya formado algun precipitado á modo de nube blanca, se ha vuelto á incorporar, ó bien añadiéndole del mismo licor, ó dilatando la mezcla en agua pura.

La sal térrea del licor de magnesia se portó casi del mismo modo; se precipitó por los dos alkalis, pero la tierra desapareció quando se dilató en agua.

La sal de la tierra del cuerno de ciervo, se precipitó absolutamente por los dos alkalis.

La prueba no podia ser tan decisiva respecto á las tierras que son disolubles hasta cierto punto en el agua quando carecen de ayre: con todo, dan diferencias sensibles. La disolucion de la sal extraida del licor de la cal, se precipitó abundantemente por la potasa, lo mismo que el sulfato de alumine artificial de Mr. Pomer, y añadiéndole nueva agua no pudo hacer desaparecer enteramente el precipitado.

Estos experimentos no son suficientes con todo eso para satisfacer á todas las quëstiones que se presentan sobre esta materia importante; pero sin que extendamos las consecuencias, y dexando á parte las discusiones ajenas de unos elementos, sacaremos á lo ménos estos principios: 1.^o que la tierra quartzosa combinándose con el alkali por la fusion, sufre una alteracion, que la aproxima á la arcilla y la hace susceptible de formar el sulfato de alumine con el ácido sulfúrico: 2.^o que la tierra arcillosa y la tierra quartzosa alteradas por la vitrificacion tienen una afinidad notable aun por la vía
hú-

húmeda con el alkali privado de ayre : 3.^o que aunque las tierras calcárea y de magnesia , esten ménos alteradas en la operacion de la potasa sílicea en licor , lo estan hasta cierto punto , pues que formán una especie de sal sobrecompuesta , totalmente opuesta al systema de su cristalicacion ordinaria con el ácido sulfúrico : 4.^o Finalmente , que la tierra del cuerno de ciervo padece ménos alteracion en esta operacion.

La arcilla , y el sulfate de alumínio , son realmente sales sulfúricas con base de tierra vitrificable : ahora nos queda que exâminar en que se distinguen , y quales son las propiedades de aquellas combinaciones.

La *arcilla* es una sal con exceso de tierra , y por tanto tiene ménos sabor y solubilidad en el agua. Es muy cierto que tiene ácido sulfúrico porque descompone el nitro , y el muriate de sosa por la destilacion : se demuestra que su base es el alumínio , porque saturando de ácido sulfúrico , la arcilla disuelta en agua , se forma un verdadero sulfate de alumínio : finalmente , se hace pasar el sulfate de alumínio al estado de arcilla , haciéndole tomar una nueva porcion de tierra alumínosa precipitada , y edulzorada : es menester emplearla interin está hirviendo , porque es mucho ménos soluble quando cesa , y esta nueva circunstancia establece una nueva analogía entre ella y la tierra precipitada de la potasa sílicea en licor. Mr. Baumé observó que el sulfate de alumínio saturado así no tenia el sabor de sulfate de alumínio , no alteraba la tintura de tornasol , ponía verde el xarabe de violetas , y daba evaporándose espontáneamente algunos cristales dispuestos en escamas pequeñas á modo de mica , suavísima al tacto ; esto es lo que se llama *sulfate de cal vitrificable*.

El *sulfate de alumínio* es una sal cristalizabile de sabor estíptico y muy astringente , porque el ácido no está saturado : muda en roxos los colores azules de los vegetales : la figura de sus cristales , en toda la regularidad que permite una evaporacion lenta , es una pyrámide triangular , cuyos quatro ángulos sólidos estan cortados.

No se sabe en que consiste esta diferencia de saturacion de un ácido por una misma base : hay precisamente una con-

dición ó un principio intermedio, que en uno ú otro de los productos, muda el orden de las afinidades, y las propiedades que resultan de ellas: nosotros presumiremos que el ayre, de que no se ha hecho caso hasta ahora en muchas operaciones, es el principio modificante de ésta.

El sulfate de alúmine retiene mas de la mitad de su peso de agua de cristalización; expuesto al fuego, se liquida, se hincha, pierde fácilmente la mayor parte de su agua, pero no suelta sino muy poco ácido, y para esto necesita de un grado de fuego muy violento: el sulfate de alúmine calcinado es muy corrosivo; porque el ácido está mas concentrado sin estar mas neutralizado.

Al sulfate de alúmine lo descomponen todas las substancias que tienen mas afinidad con el ácido, que la tierra que le sirve de base; por lo que el orden de las afinidades del ácido sulfúrico es el siguiente: el calórico, los alkalis, las tierras calcáreas, la de magnesia, &c. todas estas substancias deben juntarse con el ácido y precipitar la tierra vitrificable.

El sulfate de alúmine es, segun el orden, la primera sal de que debemos explicar los fenómenos de composición y descomposición, deteniéndonos en ellos para formar una idea exácta, porque la acción de los ácidos y el juego de sus afinidades propias, son absolutamente las mismas, y así no tendremos que hacer mas que aplicar á las sales los principios que habremos establecido tratando de éste.

Si en una disolución de alúmine se echa una substancia sólida ó fluida del número de las que tienen mas afinidad que la tierra aluminosa con el ácido sulfúrico, suelta este disolvente la tierra para unirse á la nueva base que se le presenta: lo mismo sucede si se hace por la vía seca, esto es, si las materias estan dispuestas por la fluidez del fuego y no por la del agua.

No solo los cuerpos simples separan el ácido de la tierra; tambien lo hacen las substancias compuestas, quando contienen un principio que tiene con el ácido una afinidad mayor.

El calórico con el sulfate de alúmine forma azufre, de

esto tenemos un ejemplo en el pyroforo de Homberg, que tiene la propiedad de encenderse por sí mismo con solo el contacto del ayre.

Se mezclan tres partes de sulfato de alúmine y una de azúcar, miel ú otras materias vegetales ó animales, capaces de formar carbon y darle calórico por este medio: se calcina el todo hasta que pueda reducirse á una materia casi carbonosa, se pone esta materia en un matras de vidrio pequeño, que tenga su cuello mas estrecho que largo, y de siete á ocho pulgadas de largo: se pone el matras en baño de arena, se le da color poco á poco, y se va despues aumentando el fuego hasta que se manifiesta en el borde ú orificio del matras una llama sulfurosa; entónces se dexa de dar pábulo al fuego, y se tapa el matras quando comienza á enfriarse, y se echa lo que contiene en un frasco lo mas pronto que es posible, y esto es el pyroforo.

Mediá adarme de pyroforo puesta sobre una hoja de papel, se enciende él mismo, se pone como una brasa, y quema quanto toca.

Este efecto dimana de que queda en el pyroforo parte del ácido no saturado del calórico, y en un grado de concentracion, que le pone en estado de atraer súbitamente el ayre de la atmósfera: esta collision es bastante viva para encender el azufre, y por él, el carbon que tiene interpuesto. Esto hace ver que el pyroforo solo se inflama espontáneamente, quando no se ha calcinado tanto que haya podido convertir todo el ácido del sulfato de alúmine en azufre, y quando se le ha tapado exáctamente para no cargarse sucesivamente del ayre húmedo que debe producir una collision súbita.

Los alkalis y tierras calcáreas descomponen tambien el sulfato de alúmine, precipitan su tierra que se puede recoger sobre un filtro, ó dexar que se vaya al fondo del vaso: Mr. Baumé examinó esta tierra, como á propósito para formar crisoles pequeños para las operaciones que exigen fuego violento, porque es la tierra mas refractaria de todas las conocidas.

El sulfate de alúmine suelta su ácido quando uno ha empleado algunas substancias para descomponerlo, y forma con ellas sales neutras; por lo que forma el sulfate de cal con la tierra calcárea, sulfate de potasa con la potasa, sulfate de sosa con la sosa, sulfate de amoniaco con el amoniaco.

Los fenómenos que presenta el sulfate de alúmine precipitado por los alkalis, segun que estan mas ó ménos saturados de ayre, prueban muy bien la teoría que hemos dado de este disolvente. La disolucion del carbonate de potasa enturbia inmediatamente el licor, y se junta muy presto la tierra. La solucion de carbonate de potasa que está en un estado medio de causticidad, da un precipitado á modo de copos, que permanece mas tiempo suspendido; finalmente la potasa presenta instantáneamente una zona blanca, que se vuelve á disolver. Si se dexa el licor al ayre se combina con el alkali al cabo de algun tiempo, y se precipita la tierra, este efecto se manifiesta mas presto si se echa agua cargada de gas ácido carbónico.

Muchas sales neutras descomponen tambien el sulfate de alúmine relativamente á sus bases, porque tienen mayor afinidad con su ácido que con la tierra vitrificable; resulta una descomposicion doble, y unas sales nuevas, por el trueque de las substancias que saturaban los ácidos; de este modo se extrae el ácido del nitro y del muriate de sosa, tratándolos con el sulfate de alúmine.

En las substancias metálicas, el hierro y el zinc se apoderan del sulfate de alúmine; pero se puede creer que la accion del ácido no está determinada sino por la accion del calórico que está desenvuelto, y que le contenian estos dos metales.

Despues de haber indicado los fenómenos de la combinacion y separacion del ácido sulfúrico con la tierra vitrificable, pasaremos mas rápidamente las sales formadas por su combinacion con otras bases, porque en parte ya las hemos dado á conocer.

El ácido sulfúrico con la tierra calcárea forma el sulfate

de cal, que es una sal neutra verdadera en que el ácido se encuentra saturado: evaporándolo lentamente se cristaliza en láminas muy delgadas: se necesitan cerca de quinientas partes de agua para disolverla: resiste al mayor calor sin soltar su ácido, y solo el calórico lo descompone, los alkalis y las disoluciones metálicas, lo hacen por una afinidad doble.

Hemos visto, por exemplo, que echando una disolucion de plata en sulfate de cal, el ácido sulfúrico se une á la plata y se precipita con ella, y el ácido del nitro se junta con la tierra calcárea que quedó libre.

Lo mismo sucede mezclando una disolucion de mercurio en sulfate de cal, se forma el sulfate de mercurio, y el nitrate calcáreo.

El hieso ó piedra de hieso, el alabastro yesoso, y los espatos yesosos, son sulfates calcáreos naturales.

La tierra de magnesia se disuelve con efervescencia en el ácido sulfúrico, y da una sal neutra amarga muy soluble en el agua, que se cristaliza en agujas, y que no se distingue de la sal de epsom, esto es, del sulfate de magnesia.

Todos los alkalis precipitan la tierra de esta sal, igualmente que la del sulfate de cal, aunque sean cáusticos.

Los tres alkalis se unen al ácido sulfúrico, y forman con él, sales que se distinguen entre sí, en razon de las propiedades de sus bases; pero siempre en un grado de saturacion perfecta, y absolutamente neutras.

El sulfate de potasa tiene base de alkali que es la potasa; sus cristales son comunmente cubos con los ángulos truncados; contiene poquísima agua de cristalización, no se funde por consiguiente sino á un grado de calor muy violento, y solo el calórico puede descomponerlo, porque es el que tiene mas afinidad despues de él.

Antiguamente se le daba á esta sal distinto nombre, segun el distinto camino porque se habia sacado; pero se han dexado con razon, desde que se han convencido, que la potasa es siempre la misma quando llega á cierto grado de pureza, y así hoy

no se habla de sal de duobus, de sal polycresta de glaser, ni de arcanum duplicatum.

El ácido sulfúrico se combina con otra especie de alkali que se llama sosa, que se encuentra en el muriate de sosa fossil, y en el muriate de sosa, y el compuesto que resulta es una sal neutra, que se llamó sal de Glauber, su inventor, y hoy sulfate de sosa; es amarga, en vez que el sulfate de potasa es salado, lo que dimana de las distintas bases. El sulfate de sosa forma cristales grandes en forma de sólidos prolongados, que tienen la superficie estriada por su longitud: se cristaliza muy bien por frío, retiene mucha agua de cristalización, se líquida fácilmente con el auxilio de esta agua á mediano grado de fuego: la pierde con suma facilidad expuesto al ayre: sus cristales parecen harinosos é inmediatamente se convierten en polvo, esto es lo que se llama sulfate de sosa efflorescente.

Estando la sosa en el mismo orden de afinidad que la potasa, el sulfate de sosa no puede descomponerse tampoco sino por el calórico, y entónces lo hace por una afinidad doble, ó por la accion del ácido nitroso durante la destilacion, cuya accion diximos que era recíproca entre los dos ácidos.

El amoniaco se combina con el ácido sulfúrico, y forma tambien una sal perfectamente neutra que tiene mas sabor que el sulfate de potasa y el de sosa: sus cristales estan en forma de agujas: mas bien es deliquesciente que efflorescente: se eleva y sublima sin descomponerse, en vasos cerrados; lo que confirma bien el principio general de que todo compuesto participa hasta cierto punto de las propiedades de las partes componentes.

La tabla de las afinidades nos indica que la sosa y la potasa, descomponen el sulfate amoniacal, é igualmente lo hacen todas aquellas sales neutras, que pueden suministrar estas bases al ácido mas activo.

Se presume con razon que el calórico descompondria tambien el sulfate amoniacal; pero este experimento é infinitos otros muy interesantes no se han hecho, y seguramente que por ellos se conocerian las propiedades químicas de esta sal, y los auxilios que de ella pueden sacar las artes.

Véamos ahora las disoluciones metálicas por el ácido sulfúrico.

Este ácido no labra el oro en masa metálica, pero sí cuando se ha disuelto ántes en ácido nitro-muriático, se precipita por la potasa, el ácido sulfúrico se une á este precipitado, y esta es la razon porque hemos añadido á nuestra tabla, desde la estrella que indica no ser disoluble, estas palabras, *precipitado es soluble*: precipitado el oro de nuevo en este disolvente por el amoniaco, es el oxíde de oro amoniacal, pero no sucede así quando lo precipita la potasa.

Darémos á conocer mas extensamente el oxíde de oro amoniacal, quando tratemos de las disoluciones por el ácido nitro-muriático.

El ácido sulfúrico tampoco labra la plata miéntras está en masa, y el ácido es frio; pero si se echa en la retorta, le disuelve completamente, al recipiente pasa un ácido muy sulfuroso: si no queda bastante, la plata se encuentra en forma de precipitado blanco, si se añade la cantidad suficiente de ácido, forma una sal que se disuelve muy bien en agua, y es lo que se llama sulfate de plata.

En esta operacion se vé claramente que la plata puede calcinarse y privarse de su calórico, igualmente que los metales imperfectos; y así no se diferencia sino en que puede reducirse sin intermedio, que es el carácter comun á todos los metales perfectos, esto es una nueva prueba de lo que diximos en otra parte, relativamente al calórico y al mercurio: y así, un metal puede al mismo tiempo ser calcinable y perfecto: y léjos de decir que es contradictorio el decir que es calcinable y perfecto, se puede asegurar que ni es perfecta ninguna substancia metálica, si para ser tal ha de resistir á todos los procedimientos de la calcinacion, pues vemos que el oro se precipita en estado de cal, y se calcina súbitamente por medio de una fuerte descarga eléctrica.

Disuelta la plata por el ácido nitroso, y echada en una disolucion de qualquiera sal sulfúrica, forma instantáneamente un sulfate de plata, porque se une con el ácido sulfúrico con quien tiene mas afinidad en este estado: no se ha de

decir por esto que este fenómeno es una excepcion del principio sentado en la tabla de Geoffroi; es muy cierto, como se dice en ella, que la plata tiene menor afinidad con los ácidos que con los al-kalis; pero la plata en estado de sal ó de cal, ya no es el mismo cuerpo que la plata combinada con el calórico, y el efecto de una causa diferente no debe ponerse por excepcion: se percibe que este fenómeno entra en el órden de las *afinidades dispuestas*.

Así como el ácido sulfúrico no labra la plata, tampoco lo hace con el mercurio, á no destilarse en fuego de reverbero; presenta los mismos fenómenos, el ácido calcina quanto disuelve, el licor que pasa al recipiente es sulfuroso, lo que queda en la retorta es sulfate de mercurio, que en parte es soluble en el agua y cristalizable; lavándole muchas veces pierde el color blanco, se vuelve pajizo y adquiere el nombre de oxíde de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico: es cierto que en estas lociones pierde la mayor parte de su ácido; pero no se sabe con igual certeza si con ellas llega á desalarse completamente, y quedarse en estado de un puro oxíde metálico. Mr. Baumé dice que sí, fundándose en que tratando el oxíde de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico, bien lavado con el ácido muriático, no hubo un átomo de muriate de mercurio corrosivo; este experimento nos parece decisivo: actualmente hay otro medio de verificar si el oxíde de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico, es una tierra metálica pura, en estado de oxíde por el gas ácido carbónico, y se reduce á destilarla en el aparato neumatoquímico. Si el fluido que se desprende es un puro gas oxígeno, como se puede creer, resultará que la tierra no tenia ningún principio que pudiese modificar el fluido elástico: y esto será un nuevo recurso para extraer á ménos costa el gas oxígeno: ya se ha observado que el oxíde de mercurio roxo por el ácido nítrico, podía suplir al oxíde de mercurio roxo por el fuego.

El color del oxíde de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico, no hará dudar al que sepa que el oxíde de plomo amarillo no tiene mas ácido que el oxíde de plomo roxo.

Todas las sales sulfúricas precipitan la disolucion del mercurio

rio en ácido nítrico, en oxíde de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico.

El sulfate de mercurio y el oxíde de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico, puesto á un fuego mayor que el de la destilacion, dan en vasos cerrados mercurio revivificado, sin que haya habido contacto de materias carbonosas: de aquí hemos sacado que el calórico es el fuego puro, la misma materia del calor capaz de atravesar los vasos; con todo, se revivifica mas pronto si se le echa polvos de carbon, pero este intermedio muda el gas oxígeno, en gas ácido carbónico.

El ácido sulfúrico, labra el oxíde de mercurio roxo por el ácido nítrico, pero sin calor; la mezcla se vuelve de color de leche, el mercurio se pone pajizo ántes de que se ponga el vaso en el fuego: filtrado y evaporado este licor, da cristales pequeños, blancos, talcosos, brillantísimos, que con solo volverlos á disolver en mucha agua, se reproduce el oxíde de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico.

El ácido sulfúrico, labra todos los metales imperfectos: hemos visto que se hallan muchos minerales con abundancia de sulfates de cobre y de hierro; enseñamos los medios de extraer el ácido puro, y así solo nos queda que explicar su accion para la disolucion de estos metales.

Para combinarse el ácido sulfúrico con el cobre, no solo necesita de estar concentrado, sino que ha de estar ayudado por el calor; la disolucion forma una especie de coágulo porque no hay bastante agua: añadiéndole agua, y separando el licor por medio del filtro, de una porcion de tierra metálica que ha sido enteramente calcinada por el ácido, se presenta de un color azul hermoso, y da por evaporacion, despues que se enfria, cristales grandes, romboidales, que es el sulfate azul, á quien llamaron antiguamente vitriolo de chipre, vitriolo azul, vitriolo de Venus, y simplemente vitriolo de cobre.

Esta sal formada así es lo mismo que el sulfate de cobre fosil, tiene como todas las sales metálicas un sabor ácido, cáustico, astringente. La naturaleza particular de su tierra se hace conocer de un modo desagradable: es algo efflorescente al ayre, pero se liquida con la ayuda de su agua de cristalizacion;

resiste mas en la destilacion que el sulfate de hierro : se necesita un fuego mas violento para separar el ácido de la base cobreosa , y con todo eso tiene mas afinidad con el hierro : tenemos la prueba de esto en la pretendida transmutacion que en otro tiempo hizo tanto ruido , pero que hoy se mira como un proceder sencillísimo , pero muy ventajoso á la metalurgia.

Si en una disolucion de sulfate de cobre , ó en una agua mineral sulfúrica cobreosa se echan trozos de hierro , el ácido se apodera inmediatamente de este último metal , y se precipita el cobre al mismo paso : y como la substancia que le quita el ácido tiene su calórico , y no puede pasar al estado de sal , sino dexando escapar el principio metalizante , la tierra del cobre se une en el mismo instante á este principio , y se presenta en forma de limaduras de cobre : esta es una observacion general muy interesante ; y evidentemente hay una composicion y descomposicion doble , el hierro dexa su calórico y se une al ácido , el cobre dexa el ácido y se une al calórico del hierro : lo mismo sucede siempre que se precipita un metal por otro : y no hay cosa que demuestre mejor la identidad del calórico ó principio metalizante con la materia del fuego , que esta revivificacion de una tierra metálica sin fuego actual , sin intermedio de materia ninguna grosera , carbonosa , ni oleosa.

Haciéndose esta mudanza , de que acabamos de hablar , necesariamente no mas que en la superficie del hierro , donde el ácido toma una parte y dexa otra , el cobre se adhiere al hierro á proporcion que éste queda libre : este es el efecto de una atraccion , cuya accion está favorecida por un fluido , por la masa del hierro no disuelto aun , respectivamente á las partes del cobre que se han precipitado sucesivamente : finalmente , por la figura de los elementos de los dos metales , que les hace susceptibles de adherirse por solo el contacto ; lo que es tan verdadero , que se presentan equiponderables , y respectivamente solubles en la aligacion , y en las soldaduras.

De aquí dimana que el cobre precipitado de este modo toma la forma de los trozos de hierro , del mismo modo que el xugo lapidífico toma la forma de los cuerpos petrificados , y que los minerales metálicos forman pasages , trayendo materias

extrañas en la mole vacía, dexadas por un cristal descompuesto.

Segun se cree, la semejanza en la forma fué la que dió la idea de transmutacion: no era menester mas para encender la cabeza de los adeptos; hoy se practica en Saint-Bel para el rompimiento de las minas de cobre: el agua que las atraviesa, saturándose en cierto modo de este sulfato, basta echar en los réceptáculos en que se recibe cantidad de hierro viejo, y á pocos dias se halla cobre roxo purísimo, que es el que se llama *cobre de cementacion*.

El cobre calcinado por el fuego, ó precipitado de su disolucion por los alkalis, se vuelve á disolver por el ácido sulfúrico, y con mucha mas facilidad que el metal que necesita un ácido concentrado, y el calor de la destilacion: evaporada esta disolucion da cristales hermosísimos.

Si se hacen hervir el óxido de cobre, ó segun Monnet, las limaduras de cobre en una disolucion de sulfato de hierro, se pone azul el licor, dexa precipitar un óxido de hierro, y da cristales de sulfato de cobre.

Es mas pronto el efecto si en lugar de sulfato de hierro se usa el agua de cristalizacion del sulfato de hierro, ó la disolucion del óxido de hierro, de que hablarémos dentro de poco.

Se podria creer con Mr. Margraff que esto falsifica la regla de las afinidades que pone al hierro primero que al cobre, bien que este orden se ha establecido con relacion al mismo metal, pero no relativamente con sus tierras en estado de óxidos ó de sal.

El ácido sulfúrico reblandece y corroe, aunque poco, la superficie del plomo: pero si está concentrado ó ayudado del calor, y el metal se granula ó se reduce á láminas delgadas, hay disolucion; es decir que hay una combinacion salina soluble hasta cierto punto en el agua, que se puede cristalizar en pequeñas agujas, y es el *sulfato de plomo*.

El sulfato de plomo se hace con mas facilidad por una afinidad dispuesta. Luego que el metal se ha disuelto por el ácido nítrico, basta echar en la disolucion ácido sulfúrico ó sales que lo contengan; porque se une á la tierra del plomo, y se precipita

con

con él en forma de un polvo blanco, porque este nuevo compuesto es ménos soluble.

Esta es una de las sales que se descomponen quando se dilata su disolución en mucha agua: debilitado el ácido dexa de ser equiponderable con la tierra metálica, y se precipita en estado de oxíde.

El ácido sulfúrico no disuelve sino muy corta cantidad de minio, aun ayudado del calor: bien que en esta digestion pierde enteramente su color roxo, y queda aun despues de lavado muchas veces, baxo forma de un polvo moreno obscurísimo.

El ácido sulfúrico aunque esté un poco cargado de agua, disuelve el estaño sin esfervescencia: se levantan durante la operacion vapores blancos, y algunas veces se nota azufre que sobrenada al licor como gotas de aceyte, y que se precipitan luego que se enfria; la disolucion da cristales en forma de agujas finas entrelazadas. Mr. Monnet tentó el saturarla, pero se enturbió de modo que con dificultad podia pasar por el filtro: en este estado dexó precipitar mucho oxíde mientras la evaporacion, y éste se disolvió muy bien en el nuevo ácido.

El sulfate de estaño es deliquiescente y muy caústico aun en estado de saturacion: calcinando esta sal hasta que pierda su ácido, dexa un oxíde gris muy distinto del precipitado del mismo metal que se reduce con dificultad, y que no le labran los ácidos.

El estaño en substancia, ó su tierra precipitada por el ácido del nitro, descompone al fuego de reverbero el sulfate amoniacal: esta sal neutra pasa inmediatamente al estado de sulfureto: la adherencia de la base se debilita tanto mas, quanto la accion del disolvente se divide, el amoniaco se desprende, y quedando libre el ácido, labra mas vivamente la tierra del metal. Durante la operacion el alkali lleva tras sí una porcion de esta tierra que Glauber tomó por el principio mercurial del estaño.

El ácido sulfúrico, aunque esté debilitado disuelve el hierro con esfervescencia, y se desprende durante la operacion

gran cantidad de gas hydrogeno , evaporado el licor da el sulfato de hierro ; sus cristales son romboidales de color verde azulado : su sabor es metálico , muy estíptico se efflorece y se robina con prontitud expuesto al ayre : la misma disolucion durante el hervor dexa precipitar un ocre ú oxíde de hierro , se enturbia y vuelve amarilla hasta en los mismos frascos, lo que obliga á añadirle un exceso de ácido para conservarla clara y limpia.

El sulfato de hierro calcinado hasta ponerse blanco pierde toda su agua de cristalización ; recogida esta agua en vasos destilatorios , forma lo que los Alquimistas llámaron pomposamente *rocío de vitriolo de marte*, porque la separaban por el calor del sol: Atribuian al sulfato seco por este medio la propiedad de curar por simpatía : en este estado retiene aun bastante agua para dexar una flema casi insípida , lo que nos obligó á mudar de recipiente , quando la destilamos pura sacar el ácido sulfúrico glacial.

Calcinado el sulfato hasta enrojecerse toma el nombre de oxíde de hierro roxo: el hierro se halla en él calcinado al mismo tiempo por el hierro y por el ácido : el ácido que queda es muy concentrado y deliquescente , porque se adhiere á la tierra del hierro tanto ménos quanto está mas completamente privada del calórico.

Lavando el oxíde , de hierro roxo se saca una sal que se cristaliza en láminas delgadas , la que cree Baumé formada del ácido con una base , parte ferruginosa no calcinada enteramente , y parte térrea: lo que le hace presumir que ha habido parte de hierro que se ha destruido enteramente. Esta observacion no solo seria nueva , sino muy interesante á la Química , porque nos probaria la destructibilidad de una tierra metálica; pero lo que dirémos dentro de poco , de las disoluciones sulfúricas de los oxídes de hierro , no favorece esta conjetura , y da una explicacion mas sencilla de la sal del oxíde de hierro roxo.

Despues de lavado el oxíde de hierro roxo , queda sobre el filtro un polvo roxo , que es un oxíde de hierro sin ácido ni calórico , á quien diéron el nombre de *tierra dulce de vitriolo*.

tríolo ; es muy refractaria y durísima , sirve para esmaltar y pulir los cristales.

El sulfate de hierro se mezcla muy bien con el de cobre , y los cristales que resultan de estas dos sales mezcladas , no se distinguen sino por el color pues en lugar de ser azules como los del sulfate de cobre ; ó verdes como los del sulfate de hierro , participan de los dos colores , segun la proporcion en que se han mezclado : en el comercio se halla un sulfate de esta especie que será muy expuesto su uso en lugar del de hierro ; se conoce disolviéndolo y metiendo en su disolución un trozo de hierro ; se pone cobreoso en razon de las afinidades de que hemos hablado con motivo de la cementacion del cobre.

Esta confusion de estos sulfates forma una excepcion á una de las reglas mas familiares de la cristalización y de las casi generales , pues que es uno de los medios de que se sirven para separar las diferentes sales , y basta observar el tiempo y condiciones de su cristalización , pero esta excepcion confirma mas el principio y teoría que hemos dado de la cristalización por la figura generatriz de los elementos de los cristales ; y siendo así que el sulfate de hierro se cristaliza en rombos , y el de cobre en la misma figura , es consiguiente que sus elementos son semejantes , y no es extraño se confundan en un sistema de colocacion , cuya regularidad se debe solo á la atraccion que experimentan respectivamente sus moléculas elementares , en razon de las superficies de sus lados.

Si se echa infusion de agallas en la disolucion de sulfate de hierro , se pone el licor negro instantáneamente : quando hablamos de las tinturas diximos ya este procedimiento , y todos saben que es la base de todas las recetas de hacer tinta : Mr. Monnet observa muy bien que la teoría de las cosas mas familiares es comunmente la ménos conocida. Este químico piensa que en esta operacion hay un precipitado de hierro , por motivo de las substancias astringentes que se apoderan de este metal con perjuicio del ácido : esta opinion supone que la descomposicion del sulfate de hierro es producida por la mayor afinidad del hierro con el principio astringen-

gente; pero no la podemos admitir por constarnos que es mucho mayor la afinidad del ácido con el astringente; la prueba de esto la tenemos, 1.^o en que una superabundancia de ácido impide el efecto de las agallas: 2.^o en que el mismo precipitado negro queda destruido por la adición nueva de ácido; no sucede esto con el precipitado azul de hierro por el prusiate de potasa ferruginoso saturado, porque en esta acción de las quatro substancias, la afinidad que las determina es la que une el hierro al principio colorante: no sucedería esto haciendo la tinta, si la materia astringente no tuviese mayor afinidad con el ácido mismo que con la tierra metálica; esta observacion establece una notable diferencia entre el prusiate de hierro y la tinta, con lo que se diferencian absolutamente sin necesidad de recurrir á intensidad de las alteraciones por las que se creyeron semejantes.

De aquí dimana que el sulfate de hierro no se descompone sino quando el astringente exerce su acción sobre el ácido mismo que tenia el hierro; pero esto no estorba el que consideremos, como quiere Macquer, que el color negro de la tierra del hierro se presenta tal en razon del calórico que se desprende de las agallas, quando el ácido se une á la otra parte constitutiva de este astringente: la especie de óxide de hierro negro que resulta encontrándose muy dividida y equiponderable al licor concentrado del ácido unido al astringente, queda el todo en estado de disolucion opaca como sucede á todas las que estan muy cargadas y tienen mucho color.

Mr. Geofroy hizo hervir una disolucion de lumbre con limaduras de hierro, se precipitó una tierra blanca, y el licor era un sulfate de hierro.

Mr. Monet hirvió una disolucion de sulfate de hierro con alúmine edulzorado, se precipitó un óxide de hierro amarillo, y del licor se sacaron cristales de sulfate de alúmine.

Estos dos hechos parecen contrarios, pero se concilian con lo que hemos dicho precedentemente de las afinidades

des y descomposiciones recíprocas; y facilmente se percibe que al tiempo de la disolucion no son las mismas las circunstancias en ambas operaciones. En la primera el ácido ataca el calórico del hierro; en la segunda el sulfate se descompone en parte solo por la ebullicion, que le quita al hierro una porcion de calórico necesaria á su estado de combinacion; sentado esto, no se extrañará que el ácido que queda sin base ataque la tierra del alúmine.

Digiriendo el ácido sulfúrico sobre los precipitados y óxidos de hierro, siempre disuelve alguna parte. Mr. Monnet advirtió que se disolvia con mayor facilidad, quando habia poco que se habia precipitado la tierra, en vez de que si se deja sacar da solo un agua de cristalización que no se puede reducir á cristales; cuyos efectos son muy análogos á los que presenta la potasa silícea en licor siempre que está en iguales circunstancias, y que depende necesariamente de la misma causa.

Hemos echado ácido sulfúrico sobre la mina de hierro espatica de Alvaro pulverizada y puesto el vaso en baño de arena: el ácido se cargó del hierro de modo que instantaneamente dió un abundantísimo precipitado por medio de los alkalis: el prusiato de potasa ferruginoso saturado produjo el prusiato de potasa, la infusion de agallas no ennegreció el licor, y por lo que diximos arriba esta indicaba que habia exceso de ácido, se añade alkali para que se una con el ácido superabundante, se manifiesta un precipitado roxo de color de púrpura, lo mismo que en las disoluciones de sulfate de hierro que tienen superabundancia de ácido.

Uno de los caracteres comunes á estas disoluciones, es el no poderse saturar, y dar cristales con tanta mayor dificultad quanto el hierro está mas alterado ó calcinado: al fin de la operacion exálan vapores sulfurosos muy sofocantes, y dexan una materia salina blanca, que en nada se parece al sulfate de hierro. La prueba de que no es solo el exceso de ácido quien altera el producto de esta evaporacion, es que la disolucion del sulfate de hierro formada enteramente aunque se evapore con superabundancia de ácido, no da cristales con facilidad.

Con

Con todo habiendo dexado al ayre libre nuestra disolucion de mina de hierro espática, dió al cabo de algunos dias unos cristales bastante hermosos, unos como rombos, otros de la misma figura exáctamente que los de sulfate de alumínio; pero que parecian compuestos de rombos colocados en situacion vertical y paralela á los lados del triángulo, y todos estos cristales se encontró que eran verdaderamente de sulfate de hierro.

La diferencia de estos productos de la cristalización por el fuego ó evaporacion espontánea, nos conduce á la explicacion que dimos en otra parte. Quitado el calórico á la tierra del hierro, está siempre en estado de combinacion con el gas ácido carbónico; esta especie de sal es soluble hasta cierto punto por el ácido que ella contiene del ayre: durante la digestion y evaporacion, el metal tira á fixar el calórico del calor actual; pero el ácido se vuelve á apoderar de él, y se evapora en vapores sulfurosos; debe por consiguiente quedar la tierra metálica en estado de oxíde puro: no sucede en éste como se dixo del oxíde de hierro roxo, que es una verdadera mina espática artificial; para convencerse de esto no hay mas que exponerla al fuego en un crisol; se enrojecerá y se pondrá negra despues porque fixará entónces el fuego principio, y no quedará ya mas ácido para que le vuelva á tomar; finalmente, éste será un verdadero oxíde de hierro negro para todos los que consideren mas la naturaleza del producto que el modo de llegar á él.

Al contrario, si detiene uno la ebullicion que favorece la calcinacion acuosa, queda parte del calórico y sirve de intermedio para unir el ácido y el hierro, y la evaporacion espontánea dexa algunos cristales de sulfate de hierro.

Interesa el exáminar si el hierro en estado de puro oxíde es soluble por el agua en cierta proporcion, para esto hicimos hervir una mina de hierro espática, pulverizada en un mortero de vidrio, con agua destilada, y observamos: 1.º que filtrando esta agua quedaba un residuo sensible despues de haberla dexado evaporar á sequedad. 2.º que el amoniaco precipitaba un poco de tierra algo paxiza: 3.º que daba pru-

siate de hierro con el prusiato de potasa ferruginoso saturado.

Estos experimentos son sin duda decisivos; pero si se repiten, es necesario guardarse de juzgar precipitadamente, porque corre riesgo de padecer algun error á causa de la pequenez del efecto. El oxide de hierro amarillo, y la fécula azul no se manifiestan sino es quando los átomos metálicos esparcidos en el fluido, comienzan á arrimarse, lo que exige mucho tiempo: alguna vez nos hemos visto forzados á echar ácido sulfúrico, ó ácido acetoso para acelerar la descomposicion del prusiato de hierro ferruginoso saturado: finalmente, hemos llegado á establecer con seguridad estos resultados obrando siempre comparativamente al agua pura, y haciendo las precipitaciones con las mismas cosas.

Nos pareció que el agua saturada de gas ácido carbónico tomaba solo con la agitacion mayor cantidad de mina de hierro espática, que el agua pura ayudada del calor; esta observacion puede suministrar un nuevo método de imitar las aguas gaseosas ferruginosas naturales.

Antes de pasar á otras disoluciones metálicas por el ácido sulfúrico, nos ha parecido que debemos referir á este lugar los experimentos que Mr. de la Folie ha hecho con el sulfato de hierro fundido con la cal (1); no nos atreveremos á decidir sobre lo que sienta como hypotesis para la explicacion del magnetismo y atraccion, que él tampoco da sino como ideas vagas y simples probabilidades: solo el referir los hechos interesan bastante por sí, y por las consecuencias que de ellos se deducen.

Habiendo observado este Sabio que el color del oxide de hierro roxo era volátil y que el único medio de fixar su color roxo en los esmaltes, era el dar una base térrea á su ácido para que no se evaporase, imaginó fundir en un crisol dos adarmes de sulfato de hierro calcinado con unio de cal apagada al ayre: despues de la operacion, encontró una masa negra durísima, en la que se distinguia en algunos parages el brillante metálico del hierro: á esta masa no la labraron los ácidos mas activos, el brillo metálico no se obscureció, tampoco se vió que atraxese las limaduras de hierro; pero presentada á una aguja imantada que nadaba

(1) Observ. Físicas de Rosier tom. 3. p. 99.

en el agua, manifestó los verdaderos caracteres de un íman, atrayendo la aguja por uno de sus polos, y repeliéndola por el otro.

Mr. de la Folie trató igualmente el hierro fundido, aun con limaduras, en la cal apagada, el producto de esta operacion no manifestó ya los dos polos; ántes al contrario la atraxo en todas direcciones: de que concluyó que el ácido es uno de los principios constitutivos del magnetismo, y que la fusion del óxido de hierro roxo con la cal le habia dado un íman artificial.

El ácido sulfúrico obra con notable fuerza sobre todos los semimetales, porque los puede despojar de su calórico, y pasa al recipiente en estado de ácido sulfuroso, quando se le trata con ellos en el fuego de reberbero.

Si se echa ácido sulfúrico concentrado sobre antimonio no parece que le labra, á no ayudarle el color: no obstante, extendido y filtrado el licor formó al cabo de algunos dias una raya blanca sobre las paredes del vaso.

Se disolvió mucho mejor en una retorta, el ácido que se elevó es mucho mas sulfuroso, y se halla la mayor parte del metal en forma de una masa blanca salina: pasándola por lexiá aunque sea con agua fria se saca una verdadera disolucion de sulfato antimonial: sobre el filtro queda mucha cantidad de tierra metálica que no puede combinarse aunque haya exceso de ácido; es posible de que esta tierra se precipite por sí misma con el agua en el mismo instante que se extiende la disolucion por el filtro: con todo una disolucion que se ha visto estar bastante cargada para un abundante precipitado blanco, añadiéndole alkálí; para producir instantáneamente el prusiato de hierro con el prusiato de hierro ferruginoso saturado; y para dexar un residuo muy sensible despues de evaporadas, no se enturbió aunque se dilató en una cantidad de agua veinte y quatro veces mayor que ella en peso.

Mr. Monnet reconoció que la afinidad del ácido sulfúrico con el antimonio era capaz de descomponer los sulfates de base alkalina, y así que podian ocasionar algunas mermas en los resultados en las operaciones de docimástica y metalurgia: produjo sulfureto de antimonio fundiendo en un crisol sulfato de potasa y antimonio: este bellísimo experimento, como dice él es el complemento de la de-

mons-

monstracion de los principios de Stahal sobre el calórico.

Este mismo Químico hizo digerir ácido sulfúrico, debilitado sobre un óxide blanco de antimonio; este licor se filtró y dexó un depósito luego que se enfrió, conservó el exterior algo blanquizco, y el prusiato de hierro ferruginoso saturado lo precipitó en prusiato de hierro.

El ácido sulfúrico obra casi del mismo modo con el bismuto, no obstante, de su disolucion se saca con mas facilidad cristales: se hallan en el fondo de la retorta muchas agujas finas brillantes, dispersas en el ácido concentrado, ó implantadas sobre los trozos que quedan de metal; este es un sulfato verdadero de bismuto: esta sal se destruye espontáneamente al ayre, pues que habiéndola echado, sin lavarla con agua, encima de un papel de estraza para separarla del ácido, al dia siguiente solo hallamos una tierra blanca en forma cristalina.

Dilatada la disolucion en un poco de agua, formó, durante la evaporacion, un poco de película, lo que no sucedió con el antimonio; pero uno y otro dexáron en el fondo del vaso un depósito blanco que mas bien era térreo que salino, quando la evaporacion ha sido llevada á punto de concentrar el ácido.

El ácido sulfúrico frio obra y con bastante prontitud sobre el zinc. Quando se le presenta en láminas ó granulado, es preciso dilatar el ácido en un poco de agua, para que la sal que se forma no detenga la disolucion, deponiéndose en forma concreta sobre la superficie del metal: evaporada la disolucion da cristales en forma de ataúdes, y este es el sulfato de zinc, conocido en el comercio con el nombre de caparrosa blanca. Segun Mr. Monnet los fabricantes de Goslar lo cristalizan en cristales sólidos, secándole y haciéndole perder parte de su agua de cristalicacion.

El óxide de zinc sublimado, presenta con el ácido sulfúrico los mismos fenómenos que el zinc, lo que es digno de notarse, porque sabemos que los óxides metálicos no los labran regularmente los ácidos, ó que si lo hacen, no es del mismo modo que al metal: se puede pues presumir que el óxide de zinc retiene aun en este estado cantidad considerable de calórico, y así se ha advertido, que la dificultad de reducirlo consistia mas en que se quemaba, que en reusar

combinarse con el principio inflamable.

Dentro de poco hablaremos del género de ayre que se desprende mientras se disuelve el oxíde de zinc sublimado; es facil prever que no dará tanto gas hydrogeno como si se disuelve el metal en este mismo ácido.

Evaporando en una capsula de vidrio el oxíde de zinc sublimado, se sacaron dos especies de cristales muy diferentes; unos eran cuadrados, largos, sólidos, y transparentes; los otros tenían el aspecto de una sal térrea, opaca y sin figura determinada: con solo hacer la evaporacion al ayre libre tomaron todos esta figura.

El zinc descompone el sulfate de alúmine igualmente que el hierro, tiene mayor afinidad con su ácido que el hierro, lo que se prueba viendo que el zinc descompone el sulfate de hierro. Mr. Bayen se ha servido con mucha utilidad del conocimiento de esta afinidad para analizar, y conocer si hay zinc en la mina de hierro espática; para lo que hizo digerir esta mina en una disolucion de sulfate de hierro, y filtrado el licor, sacó el sulfate de zinc (1).

El tener mayor afinidad con el zinc subministra tambien un medio para separarlo de otras tierras metálicas, con quien se halla combinado las mas veces: para esto basta el disolverle y hacer digerir la disolucion sobre una porcion nueva de zinc.

Segun Mr. Hellot aunque se destile sulfate de zinc dexa su ácido con mas dificultad que el sulfate de hierro.

El ácido sulfúrico concentrado y ayudado del calor disuelve el arsénico, y su oxíde blanco. Dejando enfriar la disolucion se sacan pequeños cristales irregulares, los que se pueden conseguir mayores y mas transparentes, disolviéndolos segunda vez en corta cantidad del mismo ácido debilitado, y que esté hirviendo.

Esta sal que se puede llamar sulfate arsenical nos presenta un exemplo palpable de la alteracion que padecen las propiedades de las substancias que pasan á partes constituyentes de otro cuerpo. El sulfate de arsénico es ménos soluble en el agua que el arsénico mismo: llega á soportar el fuego de la incandescencia, siendo así que el arsénico se volatiliza instantáneamente, y el ácido se volatiliza tambien á un grado muy inferior. Habiendo colocado Mr. Macquer en una retorta de vidrio, oxíde blanco de arsénico y ácido sulfúrico, encontró

(1) Observ. de Física de Rozier tom. 7. p. 227.

despues de la operacion, arsenico fixo en el fondo de la retorta en forma de vidrio transparente.

Echando alkali en la disolucion de esta sal, ocasionó un precipitado blanco sutilísimo: con todo, Mr. Monnet cree que si el arsénico se disuelve, es por la superabundancia de ácido y su concentracion, que esta union es momentánea: observa con este motivo que se descompone espontáneamente al ayre, ó dilatando el licor en agua; ¿pero cómo puede componerse que el arsénico se una tan debilmente al ácido, y que unidos resistan con tanta fuerza á la violencia del fuego que tira á volatilizarlos? A esto hemos de decir que la química hasta ahora ha mirado al ácido sulfúrico como un ser simple, y por tanto no puede dar una respuesta satisfactoria.

El cobalto para disolverse en este ácido necesita el calor de la destilacion, y el que el ácido esté concentrado: puestos el cobalto y el ácido en una retorta, forman en el fondo de ella una masa de color de rosa. Dilatándola en agua caliente, se precipita lo mas del metal, y filtrando y evaporando el licor se sacan de él cristales algo verdes; este es el sulfato de cobalto, que atrae la humedad de la atmósfera.

Digeriendo el mismo ácido debilitado con el safre, da una disolucion mas cargada que tira á roxa; evaporando esta misma disolucion se precipitan al fondo del vaso cristales pequeños del mismo color: estos cristales al principio se manifiestan resistentes al ayre, pero no tardan en caer en deliquescencia.

Baumé asegura que el ácido sulfúrico no labra el nickel; con todo, segun Mr. Cronstedt, este semimetal se halla algunas veces mineralizado por este ácido, y por la lexiviacion se saca el sulfato de nickel, cuyo oxíde roxo se pone verde puesto al fuego. ¿Será esta una combinacion de que la naturaleza tenga oculto el procedimiento, y que por tanto no pueda imitar el arte? Esta quèstion no es dificil de resolver para los que estan en parage en que puedan tener esta substancia. Si es verdad lo que dice Mr. Monnet, que el nickel no se distingue del cobalto en otra cosa, sino en que este último está unido intimamente con cierta porcion de hierro que hace que le atraiga el iman, de dar color azul al vidrio, y roxo á sus disoluciones, siendo verdes las del nickel, se debe presumir que

que le labratá el ácido sulfúrico concentrado si se le hace hervir. Aunque este Químico haya hecho muy bien los experimentos, y haya llegado á quitar al cobalto por una calcinacion fuerte, la propiedad de dar color azul á los vidrios, y por otra parte haya conseguido hacer un bellissimo esmalte mezclando nickel, arsénico y hierro: con todo quedan muchas dudas, porque casi á toda la substancia del cobalto la atrae el iman, y con todo, los astringentes no dan precipitados negros de sus disoluciones, ni con el prusiato de potasa ferruginosa saturado se saca el prusiato de hierro.

Tales son las combinaciones conocidas de las substancias metálicas con los ácidos mas activos. Stahal cree que éstos no las pueden disolver sino es en quanto son substancias metálicas, esto es, cargadas de calórico. Esta opinion, verdadera en ciertos casos, no puede admitirse como una regla general, por lo que acabamos de manifestar que hay metales, como el oro, á quienes no labra el ácido sulfúrico estando en masa metálica, y lo hace quando éstos se han precipitado de otras disoluciones; hay otros metales, con los que se une igualmente, bien esten en masa metálica, ó en forma de oxíde, como sucede con el zinc: finalmente hay otros, como el cobalto, á quienes disuelve mejor despues de bien calcinados.

Tal vez se nos preguntará si los oxídes metálicos, que hemos supuesto hasta ahora tan distintos de los metales, dan tambien algunos fenómenos distintos que se compadezcan bien con la teoría de los gases y el calórico, que dexamos sentada: la química de los gases nos pone los instrumentos en la mano para resolver esta quíestion con experimentos.

Vimos que disolviendo el hierro y el zinc en el ácido sulfúrico se desprendia gas hydrogeno; lo que sucede disolviendo sus oxídes con el mismo ácido, es lo siguiente.

1.º Hicimos digerir en un recipiente, á propósito para las destilaciones neumáticas, una onza de mina de hierro espática pulverizada, y ácido sulfúrico concentrado: esta disolucion dió cerca de treinta y dos pulgadas cúbicas de ayre, que ni se puede inflamar, ni absorver en el agua, ni la comunicó la propiedad de precipitar repentinamente el agua de cal.

2.º Echamos en una redoma el precipitado del sulfato de
 dup
 zinc

zinc por el alkali, y encima ácido sulfúrico: inmediatamente hubo un calor considerable, y de seguida se introduxo el agua en la redoma, y el poco ayre que habia pasado al recipiente no se inflamó.

3.º Pusimos en un recipiente igual al del núm. 1.º dos adarmes de oxíde de zinc sublimado, y encima echamos ácido sulfúrico concentrado. Inmediatamente que se mezclaron se movió un calor que no se podia aguantar con la mano, poco despues el agua entró con tal furia en el recipiente, que se rompió el cuello por haberse enfriado de repente: la corta cantidad de ayre dilatado que habia pasado baxo la campana se desapareció por haberse condensado, y en ménos de diez minutos la mitad de el oxíde de zinc sublimado desapareció, convirtiéndose en una hermosa sal transparente.

Esto manifiesta que de estas disoluciones no se saca el principio que supusimos que perdian los oxídes metálicos. Por ser tan corto el número de observaciones no nos atrevemos á adelantar las consecuencias en una materia tan importante, pero tal vez esto nos proporcionará el aclarar algunas dificultades: veremos en otra parte que disolviendo la mina de hierro espática en ácido nitroso se saca gas nitroso como de la de hierro.

No se conoce el medio de combinar el ácido sulfúrico con el betun, tal vez llegaremos á componer una especie de ether con la naphtha, que es el betun líquido mas ligero.

Si se echa ácido sulfúrico en el aceyte de almendras, azetunas, navos, ó sobre los aceytes volátiles, le pone negro instantáneamente y los hace mas sólidos: esta mezcla con el tiempo adquiere consistencia y propiedades que le acercan mucho al betun quando el aceyte es mas terreo, y á la resina si el aceyte es mas ligero y volátil.

Destilando esta mezcla al recipiente pasa ácido sulfuroso. Mr. Baumé observó, que tratando el aceyte comun de este modo, en la retorta queda una cantidad corta de tierra blanca.

Por muy concentrado que esté este ácido no es capaz de inflamar los aceytes como el ácido nitroso; bien que el ácido nitroso solo inflama claramente los aceytes volátiles, y para que haga lo mismo con los otros, es necesario añadirle un poco de ácido sulfúrico que se mezcla con ellos: Macquer cree que en esta operacion no solo contribuye el ácido sulfúrico quitándo-

le al nítrico la parte de agua, sino que también quita la flegma á los aceytes privándoles de una parte de su agua principio por la mucha afinidad que tiene con este elemento.

No se ha examinado la acción del ácido sulfúrico sobre las resinas, las gomas y los jugos gomoso resinosos. Si se echa ácido sulfúrico en una disolución de goma en agua, se unen los dos líquidos y la mezcla adquiere pronto, y mucho mas presto si se agita un olor fortísimo de vino, que se percibe mucho tiempo á pesar de los vapores: y echando cantidades iguales, los caracteres exteriores de ácido estan mucho mas debilitados que por el agua pura.

El ether se compone con el alcohol de vino y el ácido sulfúrico; como nos hemos propuesto examinar la acción disolvente que tiene este fluido sutil sobre muchas substancias, trataremos en el mismo capítulo del modo de sacarlo por medio de varios ácidos.

Hablando generalmente podemos decir, que el ácido sulfúrico obra en las substancias vegetales y animales casi del mismo modo que el fuego: si está bien concentrado las seca, las arruga y las pone casi en estado de carbon, y de esto se puede inferir, que al mismo tiempo que separa los principios, los altera tambien; con todo es útil su uso en la análisis de estas substancias organizadas para descubrir y sacar de ellas las substancias alcalinas y tierras solubles; pero debemos poner cuidado en que aunque demuestra estas bases, no nos manifiesta si estaban libres en el cuerpo ó no unidas, ó si estaban neutralizadas por algun ácido ménos activo que el sulfúrico, ó por el gas ácido carbónico.

Esté ácido quaja la leche: echándole sobre la parte serosa del huevo, la cuece al instante, y la endurece, y si se usa un ácido, se pone el licon de un rojo hermoso que se pone mas obscuro, á medida que el ácido obra sobre la parte de calórico de esta substancia animal.

Finalmente, ya diximos que habia una grande afinidad entre el ácido sulfúrico y el principio astringente que existe en muchos vegetales; pero esta afinidad es comun hasta cierto punto á los demas ácidos, y por tanto en otra parte reuniremos todos los hechos que pueden aclarar esta materia que no es ménos importante que nueva.

LECCION VIII.

CAPITULO V.

Disoluciones por el ácido nitroso.

El ácido nitroso es mas volátil que el sulfúrico, y es fluor como él. Quando está bien concentrado tiene color roxo, y exhala vapores que se presentan del mismo color en la parte vacia del flasco: su gravedad específica comparativamente al agua es como de 3. 2. Baume llegó á concentrarlo de tal modo que en una botella que cabia una onza exâcta de agua, la llenó de ácido, y pesó 12 adarmes y 54 granos.

El ácido nitroso tiene un sabor agrio, muy ácido y corrosivo, si toca el pellejo lo pone pajizo, y pone roxo el color azul de los vegetales.

Debilitado con agua, forma lo que llamáron agua fuerte; quando está en este estado se puede gustar, bien que para mayor seguridad se debe dilatar en agua, y se ve que tiene un sabor frio, algo fastidioso.

Becker, Sthaal y la mayor parte de los Químicos creen que el ácido nitroso no es mas que el sulfúrico, que ha padecido esta metamorfosis, por haberse unido con otro principio, que creen probablemente que es el calórico, que se le ha juntado en la fermentacion pútrida. Para esto se fundan en que el ácido nitroso jamas se halla sino en aquellas materias que abundan de xugos vegetales ó animales, y en que el ácido sulfúrico convertido en sulforoso por el calórico, tiene mas analogía, despues de esta mudanza con el ácido nitroso, que con el mismo ácido sulfúrico; porque es muy odorífero, muy volátil, y las sales que forma con los alkalis se descomponen y disuelven con mayor facilidad, y su cristalizacion se acerca mas á la de las sales nitrosas, que á las sulfúricas puras.

El programa ó asunto, que por orden del Rey dió la Academia para un premio extraordinario del año de 1778, supone, que el arte puede juntar los principios que forman el

ácido nitroso, y hacer obrar los medios de que se vale la naturaleza para formarle, porque excita á buscar los medios mas pronto y económicos de hacer una cosecha de salitre, que ahorre las investigaciones de los salitreros.

Las instrucciones que ha dado la Academia al tiempo que ha publicado el beneficio que la acababa de hacer su Soberrano, presenta en substancia todas las observaciones importantes que se han hecho hasta ahora sobre esta materia.

En estas se ve que los antiguos Químicos miraban la atmósfera como el almacén del ácido nitroso, é imaginaban que no podia depositarse en las tierras calcáreas y alcalinas, á no quedar estas mucho tiempo en contacto con ella estando tranquila; pero Schaal pensó lo contrario con mas verosimilitud, esto es, que el ácido nitroso era el ácido universal unido intimamente al principio inflamable: y ha adelantado aun mas, y es, que el ácido muriático puede en ciertas circunstancias transmutarse en ácido nitroso: finalmente el hijo de Lemery fué de un tercer parecer distinto del de los otros, pues consideró el nitro como producto de la vegetacion, y que la putrefaccion no hacia mas que desembarazarle de los demas principios de estos mixtos.

Los sabios Redactores de este programa hacen mencion de los experimentos de Pietch, el que en la Memoria que le premió la Academia de Berlín el año de 1749, aseguró que habiendo empapado una piedra calcarea en orines y ácido sulfúrico, y habiéndola dexado algun tiempo al ayre la halló llena de nitro: finalmente, indican los medios de que se valen en Suecia y Prusia para producir capas de salitre ó formar salitrerías artificiales, que son muros ó montones de rastrojos, cal, cenizas, y tierras de cerca: el rastrojo extratificado con las demas substancias dilatadas en la orina en forma de mortero, con lo que llamaban aguas madres: estas capas se rocian de quando en quando con orines, y se les defiende de la lluvia con un techo de xaras, al cabo de un año empiezan á producir; de ocho en ocho dias, se les quita el salitre que se cristaliza en la superficie, y van dando por espacio de diez años, lo que se ve que tiene analogía á lo que dicen nuestros salitreros, que las tierras agotadas por
las

Las legías dexadas baxo sus locheras , y bañadas por las aguas á que han llamado madres , producen al cabo de algun tiempo nueva cantidad de salitre.

La Instrucción que acaba de publicar el Gobierno sobre las fábricas de nitro , está fundado en estas observaciones constantes de que no se saca salitre sino por medio de la putrefacción ó completa descomposición de las materias vegetales y animales , que lo que acelera la putrefacción , acelera la formación del nitro : por esto se recomienda la elección de las tierras, se indica el modo de mezclarlas , y hacerlas mas porosas , y que se transminen mejor , y por esto finalmente se insiste en la necesidad del concurso del ayre , y de este grado de humedad siempre igual , que por su fluidez favorezca el movimiento , sin impedir á las materias el contacto del ayre libre.

En nuestro capítulo de las disoluciones por el ayre , diximos el bellissimo experimento con que M. Lavoisier demostró que el ácido nitroso contenia mucho ayre oxígeno en estado de fixacion : su Memoria está inserta en la coleccion de las de la Academia , y en la que se ha recogido todo lo que hasta ahora se ha escrito , sobre la formacion y fábricas de salitre , para ahorrar investigaciones á los concurrentes y á los ciudadanos que quieran formar fábricas de nitro artificial.

Estos auxilios y estímulos no pueden ménos de producir algun descubrimiento sobre este objeto interesante , y seguramente que no se les podia ofrecer á los Químicos á mejor tiempo que en este , en que son ya dueños de este fluido elástico fixo que se les ha escapado tanto tiempo , y que sin duda es el agente principal de esta operacion misteriosa de la naturaleza. Se puede , pues , esperar que presto se sabrá si se puede ó no convertir los ácidos muriático y sulfúrico , en nitroso , y veremos nacer de estas investigaciones procedimientos útiles y económicos , esperando se llenen las miras del benéfico Gobierno , es necesario dar una idea del trabajo anual de los salitres , por quando de estos sacamos el nitro , y el ácido que consideramos como disolvente.

Se busca en lugares cubiertos algo húmedos , inmediatos á la habitacion de los hombres ó de los animales , la tierra y hie-

sones en que se cree que se puede haber formado el nitro; frecuentemente se descubre por una eflorescencia salina sobre los muros; estas tierras se distinguen por el sabor: quando se hallan tan cargadas que merecen trabajarse, se mezclan con cenizas de leña, se llenan toneles que se ponen verticales, y con un agujero por el fondo, se pasan por legía, esto es, se les echa agua con abundancia, y esta se hace pasar de nuevo sobre otras tierras, para que se cargue mas; por el pesa licores se asegura uno de que tienen mas de doce por ciento de materia salina, se echan todas estas aguas en una caldera para hacerlas hervir, y se forman cristales dexándolas evaporar y enfriar.

Las cenizas que se mezclan á las tierras y hiesones, dan al ácido una base alkalina en lugar de la tierra con que estaban unidos, á lo ménos por la mayor parte, y en efecto veremos que el alkali se saca por lixiviacion de las cenizas de los vegetales. La instruccion de que acabamos de hablar, recomienda el usar de la sal que se saca de estas cenizas, y que se conoce comunmente con el nombre de potasa.

Las legías de tierras nitrosas no solo contienen esta especie de sal, sino que tienen ademas mas ó ménos sal comun, muriate de potasa, nitrate calcáreo ó de magnesia, finalmente algunos subfates con base de tierra, ó alkalinos: de todas estas sales conviene el separar el nitro, y los medios que para ello se emplean, estan todos fundados en sus propiedades químicas.

El muriate de sosa se cristaliza evaporándolo, y es el primero que se precipita al fondo de la caldera, en forma de pequeños cristales cúbicos, se saca despues por medio de una cuchara grande, ó con un cesto que se tiene colgado en medio de la caldera, esto es lo que los obreros llaman el *grano*.

Quando presume uno que el licor ya está bastante evaporado, se llenan algunos vasos, y se dexa enfriar el nitro que se cristaliza, enfriándose toma una forma sólida, que se puede separar fácilmente del licor restante.

Aun queda nitro en este licor, por lo que es necesario evaporarlo segunda vez, y dexarlo enfriar para sacar los últimos cristales que se pueden sacar por este medio.

Lo que queda se llama agua de cristalizacion del nitro,

contiene sales de base terrea, que son incristalizables, porque toman la humedad del ayre, casi con tanta presteza como puede quitársela la ebullicion, y ademas estan muy adheridas á la última parte del licor. Añadiendo á esta agua de cristalización suficiente cantidad de materias alcalinas, se unen á ellas los ácidos, y forman sales cristalizables, y dexan precipitar la base térrea en forma de polvo blanco, y esto es lo que llaman magnesia del nitro.

Pero para separar bien la magnesia, es necesario que el agua de cristalización esté bien dilatada en suficiente cantidad de agua, por que si no quedára interpuesta entre los elementos salinos cristalizables, y se formará instantaneamente una masa sólida. Este fenómeno admiró de tal modo á los primeros que lo observáron, que le llamáron milagro químico, no siendo mas que una consecuencia inmediata del primer principio que establecimos, que no hay disolucion sin fluidez.

En efecto la magnesia del nitro, contiene considerable porcion de tierra de magnesia, absolutamente semejante al sulfate de magnesia, y alguna tierra calcárea. Para sacar la primera muy blanca y pura es preciso calcinar el todo, y echarlo en cantidad suficiente de agua: la cal que se formó la disuelve el agua, y la tierra de magnesia queda insoluble, aunque está calcinada.

El nitro que se cristaliza en las primeras lexías, aun el que se forma en palillos de determinado volúmen, no está aun muy puro, se le da el nombre de nitro de primera cochura, ó *salitre en bruto*. Para purificarlo se disuelve en agua, y se hace cristalizar de nuevo dexándole enfriar. Siendo la proporcion de las sales extrañas infinitamente menor que la de la primera evaporacion, tiene el licor el grado proporcionado para que se cristalice el nitro, mucho ántes que puedan cristalizarse las sales térreas; el nitro es por consiguiente mucho mas blanco y puro, sacado de este modo, y así es de éste del que se sirven los Fabricantes de ácido nitroso.

El nitro se purifica tercera vez, y aun es preciso hacerlo quarta vez con el que ha de servir para medicina, y para los experimentos exáctos de química; esta quarta cristalización se

debe hacer en vasos de vidrio ó de porcelana, filtrando primero el licor.

El nitro preparado de este modo es una sal néutra de la que es necesario sacar el ácido para usarle como disolvente, para esto se conocen muchos medios fundados en las afinidades conocidas de varios ácidos con su base: se sabe que el ácido sulfúrico se une con el alkali que neutraliza el salitre, ésta se puede, pues, hacer echando en una retorta una parte de ácido sulfúrico sobre tres de salitre pulverizado: se calienta por sí misma la mezcla, empiezan á presentarse los vapores rojos, y destila algunas gotas, aun ántes que se ponga el vaso en el horno: en esta operacion debe haber un fuego mas moderado que en ninguna otra, porque el efecto es tanto mayor quanto está ménos adherente el ácido sulfúrico.

Tanto en esta operacion como en todas las demas de que vamos á hablar, es preciso en todas las junturas de los vasos con el lodo craso que se compone de arcilla blanca, amasada con aceyte de lino cocido, se sujeta con tiras de lienzo empapadas de engrudo, ó con otro lodo hecho con clara de huebo y cal, para que no salgan los vapores que serian muy dañosos, en el recipiente se dexa un agujero pequeño que tambien se tapa con lodo craso; pero sirve para dar salida de quando en quando á los vapores, y evitar el que se rompan los vasos.

Tambien se descompone el nitro, usando para ello de todas las sales sulfúricas, de el sulfate de alumine, de los yesos, los bolos, arcillas; en una palabra de todos los sulfates de base térrea ó metálica, porque su ácido tiene mas afinidad con el alkali, y al ácido nitroso no le pueden retener las tierras que le presentan estas sales néutras.

El ácido del nitro se saca por mayor, destilando la mezcla de arcilla y nitro, pero hay la diferencia de que el producto está mucho mas cargado de flegma, que por el medio que hemos indicado ántes, á esto llaman ácido nitroso.

El mismo ácido se saca mas concentrado, destilando en una retorta partes iguales de nitro y sulfate de hierro, calcinado hasta ponerse roxo; á este ácido que es el mismo que

el de que acabamos de hablar, se llamó ácido nitroso fumante: la operacion exige las mismas precauciones que la antecedente, el recipiente tambien se llena de vapores rojos rutilantes, y se conoce que esto se debe á la calcinacion del sulfate de hierro, que hace que el ácido sulfúrico llegue á un grado de concentracion igual á la del ácido, por la mayor abundancia de flegma.

La mayor parte de lo que queda en la retorta despues de destilado el ácido nitroso, es siempre una sal neutra compuesta de ácido sulfúrico, y la base del nitro, esto es, sulfate de potasa, antiguamente se le daba el nombre de *sal de duobus*, quando se empleaba el sulfate de hierro: bien que la tierra ferruginosa que queda en la retorta, y que da un color roxo á este residuo, es incapaz de unirse por tercera parte con el sulfate de potasa: por lo que, ó la sal de duobus no se distingue sino en no haber estado purificada de las materias heterogéneas impuras con que estaba mezclada, y en este caso es una mezcla de principios sin composicion, una mezela infiel y sin proporcion determinada; ó bien la sal neutra se ha purificado suficientemente por las di-oluciones, filtraciones, y cristalizaciones, y en este caso los Químicos modernos no la distinguen del sulfate de potasa.

Bowles refiere en su Introduccion á la Historia natural de España, que en ella se descompone el nitro con solo el intermedio del muriate de sosa fosil de Cardona, y que todo el ácido nitroso que se usa en Madrid se prepara de este modo; este es un hecho nuevo del que conviene buscar la explicacion: pero el famoso Químico que publicó en el Diario de los Sabios, el extracto de la obra de Bowles, observa muy bien que aun quando este Autor se hubiese asegurado por una analisis exácta de que este muriate de sosa fosil no contenia ácido sulfúrico, ni substancia terrea, que pudiese contribuir al desprendimiento del ácido por la interposicion de sus partes, (confesarémos gustosos que es por una afinidad que la volatilidad del principio ácido hace bastante eficaz) no habria tenido con todo esto bastante fundamento para decir que este fenómeno destruye toda la teoria de los tres ácidos; porque esta

teo-

teoría no es mas que una série de hechos bien fundados, y estos no pueden destruirlos otros hechos que parezcan contrarios; ni aquí se puede sospechar que la descomposicion suceda por ser superior la afinidad del ácido muriático con el alkali, porque ántes se halla este ácido saturado de esta misma base.

Se descubrió que el ácido muriático en vapores era capaz de desprender el ácido del nitro, uniéndose con su base, pero no se deduxo como lo hizo Bowles contra la observacion diaria, que el ácido nitroso era mas activo que el ácido muriático: se dixo con mas verdad que el ácido muriático gaseoso era mas otro ser distinto del aquoso, y que en estos dos estados tenia propiedades distintas.

Uno de los principios que no se deben olvidar jamas, es el que toda substancia volátil al tiempo de desprenderse de otra mas fixa se lleva consigo algunas partes aun en el caso que no se adhiera á ella por afinidad; así es que el alcohol de nitro tiene bastante para mudar y alterar los productos de algunos experimentos, si se ha desprendido por el ácido sulfúrico; pero hay dos medios de purificarlo.

El primero consiste en volver á destilar el alcohol de nitro sobre el nitro puro: entónces la porcion corta de ácido sulfúrico, tocando á una gran porcion de base alkalina se junta con ella, y sube solo el alcohol de nitro.

El segundo depende de la mayor afinidad, que se ha averiguado que tienen algunas tierras metálicas con el ácido sulfúrico ó el muriático quando estan disueltas, (como las de la plata, el mercurio y el plomo) y forman por consiguiente sales ménos solubles, y que se precipitan casi instantaneamente. Y así si quiere purificar un ácido nitroso que se sospecha que tiene ácido sulfúrico ó muriático, ó los dos, como sucede á todos los ácidos nitrosos del Comercio: basta el echar una gota del nitrato de plata: la tierra de este metal se une instantaneamente á los ácidos sulfúrico y muriático, el licor se enturbia, y pone de color de leche por la insolubilidad de la nueva sal, al cabo de algunas horas se aclara, se decanta despues de que está ya uzo seguro de que no la

enturbia esta disolucion, y esto es lo que llamaron agua fuerte precipitada, en el fondo del vaso se halla sulfato ó muriato de plata, ó una mezcla de ambas sales.

El ácido nitroso solo sin base no dexa contacto de materias carbonosas, no detona, y lo que únicamente hace es levantarse en vapores; pero quando toca el fuego encendido, se enciende inmediatamente, y hay una detonacion fuerte; la superficie del carbon está tan vivamente encendida como si continuamente estuviesen soplando, y en vez de apagarse el carbon con el ácido nitroso que se le pone en la superficie, se enciende mas, al contrario de lo que sucede con el ácido sulfúrico: es, pues, evidente que el ayre que se desprende en abundancia al rededor del carbon, es quien mantiene la combustion. Baumé piensa, que con el ácido y el calórico del carbon se forma un azufre muy inflamable, pero vemos que esta hipótesi no se compone bien con la fulminacion del oro precipitado de su disolucion en ácido sulfúrico por el amoniaco.

El ácido nitroso debilitado en agua, no manifiesta tener ninguna accion sobre el ayre; pero quando está bien concentrado produce con el ayre que está encerrado con él en algun vaso, vapores rojos absolutamente semejantes á los del gas nitroso con el oxígeno, de lo que hablamos en el capítulo tercero.

Al mezclarse el ácido nitroso con el agua, produce efervescencia y calor, pero menor que el de aquella con el ácido sulfúrico: en la mezcla se observa un fenómeno particular; á saber, el licor toma un color azul que se disipa al cabo de algunos dias, pero esto no muda la calidad, ni el color de los vapores, que continuan á exhalarse del ácido, miéntras tiene un grado de concentracion suficiente para producirlos.

El ácido nitroso mezclado con el agua, no puede separarse por la destilacion como el ácido sulfúrico, por que es casi tan volátil como ella.

El ácido nitroso no tiene accion sobre las tierras vitrificables puras; pero quando ha poco que se han precipitado de su disolucion por el ácido sulfúrico, se combina con ellas hasta saturarse; evaporado el licor da cristales hermosísimos figura-

dos como los del sulfato de alúmine, pero que tienen los lados inclinados, y por tanto forman á modo de pyrámide, sobre bases triangulares de ángulos truncados; algunos se manifiestan formados sobre bases quadriláteras. Los mismos experimentos de Baumé muestran que hasta la misma arcilla es soluble hasta cierto punto en el ácido nitroso.

El nitrato de alúmine es mas estíptico que el sulfato de alúmine: expuesto al fuego se eñorece, se hiende y pierde su agua de cristalización: puesto sobre las asquas no se funde, ni despues de enrogerse; lo que demuestra que el ácido adhiera con bastante fuerza á esta base térrea. Esta sal se descompone con lentitud y sin ruido por las tierras calcáreas: la base que dexa no tiene propiedad ninguna dañosa, lo que nos ha movido á señalarle como uno de los mejores disolventes de la parte térrea de los cálculos (1).

El ácido nitroso labra las tierras calcáreas aun con mas viveza que el ácido sulfúrico; hay miéntras se disuelve una efervescencia considerable dimanada del ayre que se desprende: un trozo de mármol blanco de $\frac{1}{8}$ de pulgada cúbica de $126\frac{1}{2}$ granos dió $94\frac{3}{4}$ pulgadas cúbicas de ayre puesto en el aparato descrito en el cap. 2. exemplo 2.

Habiendo calcinado un trozo igual de mármol hasta que perdió 53. granos, puesto despues en el mismo aparato, no dió ayre alguno. Al instante que se echó ácido nitroso sobre este oxíde, se levantáron unos vapores blancos que obscurecieron el recipiente: la capa de aceyte baxó tres líneas á causa del calor y habiendo cesado la dilatacion, volvió á subir al mismo punto en ménos de medio quarto de hora. Se debe observar que esta última disolucion es muchísimo mas lenta que la primera, por que el movimiento no es mantenido por el gas que se desprende. Hay otro modo de facilitar la combinacion, presentando la tierra muy dividida y echando el ácido nitroso en agua de cal.

El nitrato calcáreo que se forma durante estas disoluciones, tiene sabor amargo nitroso picantísimo, bien que neutro: es de

(1) Véase la carta de Morveau á Macquer inserta en el diario de los Sabios de Febrero de 77.

deliüescente : se le llega á cristalizar deteniendo la evaporacion quando comienza á espesarse el licor y echándolo en una botella: al enfriarse se forman cristales transparentes, pero amontonados unos sobre otros.

El nitrate calcáreo hace ampollas sobre el carbon, se liquida, apaga el fuego, suelta parte de su ácido, y echando lo que queda sobre otro carbon, da muestras de detonar, bien que ligeramente, se descompone enteramente por la accion violenta del fuego con el contacto del ayre; pero en vasos cerrados no se puede separar sino una parte de su ácido que es la que se eleva en vapores roxos.

El carbonate amoniacal precipita las disoluciones de esta sal en estado de tierra calcárea : el alkali cáustico la precipita en estado de cal soluble al agua, lo que se conoce fácilmente por el depósito térreo, y por el carbonate calcáreo que produce el licor que edulzoró el precipitado.

La tierra de la magnesia es labrada por el ácido nitroso como la tierra calcárea; hay efervescencia quando no se la ha quitado ántes el gas por la calcinacion : la sal que da la disolucion á que se puede dar el nombre de nitrate de magnesia, se cristaliza en sólidos prolongados : atrae con facilidad la humedad del ayre: se funde sobre el carbon mucho mejor que el nitro calcáreo, retiene con mas tenacidad el ácido : finalmente Mr. Margraff observó que un trozo de papel mojado en una disolucion de nitrate de magnesia, si se enciende despues de dexarlo secar, da una llama verde, fenómeno que no se presenta ni con el nitrate de alúmine, ni con el calcáreo.

El nitrate de magnesia se descompone por los tres alkalis como todas las sales térreas; pero su disolucion no se enturbia sensiblemente por el agua de cal.

Todos los alkalis forman sales neutras con el ácido nitroso : el que tiene por base la potasa, y se llama nitro ó nitrate de potasa, dexándole enfriar se cristaliza formando prismas largos terminados en realze; tiene sabor salado algo fresco, se liquida y se hincha por el fuego, sin que por esto pierda mucha de su agua. Colado en este estado, da una masa salina blanca, conocida con el nombre de *crystal mineral*, que tiene todas las propiedades del nitro.

El nitro fundido ataca los mejores crisoles y los traviesa, no hay ninguno que pueda resistir á su accion arriba de un quarto de hora: en vasos cerrados no lo descompone el calor mas violento; pero con el concurso del ayre se alkaliza en parte sin adiccion.

El nitro sirve para las fábricas de pólvora, la que se compone de 6. partes de nitro puro, dos de azufre y una de carbon: se pulveriza el todo en morteros de madera, con manos guarnecidas de cobre; se le añade poco á poco, hasta quatro partes de agua, y quando la mezcla está reducida á polvo se dexa secar al sol, y se pasa por un tamiz.

Para que forme granos, se la echa en un tamiz mas espeso en el que se pone un tornillo que da continuamente vueltas por el movimiento que el obrero da al tamiz.

Todos conocen los efectos de la pólvora que se enciende súbitamente con un ruido espantoso, que arroja á mucha distancia masas de metal, que rompe las peñas, destruye y arroja al ayre los mayores edificios, y aun las montañas quando son tan compactas que pueden resistir á su accion sin dividirse.

Conviene hoy segun parece en que el azufre sirve para hacer mas instantánea la inflamacion de la pólvora; que el carbon como materia abundante de calórico es necesario para la deflagracion del nitro, y que la explosion prodigiosa de esta sal no se debe sino al desprendimiento súbito de un fluido elástico abundante que sirve para la combustion del carbon aunque esté en vasos cerrados, porque segun los experimentos de Haukstée, de Hales y de Robins ocupa un volumen doscientos quarenta y quatro veces mayor que el de la pólvora antes de encenderse, y que por el calor puede aun rectificarse en razon de 5: 1.

El ácido nitroso se destruye en su deflagracion, y así es incapaz de neutralizar el amoniaco que sostiene las miasmas pútridas, pero puede servir para disminuir la infection del ayre, ó bien materialmente por la cantidad de gas oxígeno que él da, ó mecánicamente por el vacío que forma en el lugar que detona.

Despues de la inflamacion del nitro se encuentra el alkali que neutralizaba su ácido, y la ceniza de las materias combustibles con que se inflamó; este es el *alkali extemporáneo* de que hablamos, tratando de fluxos.

El nitro puesto al fuego con casi todas las substancias metálicas detona con el calorico de ellas. Si se hace la operacion en vasos cerrados con el cuidado de no echar de una vez sino una cantidad muy corta, y de tapar inmediatamente la abertura de la retorta, se llama *Clyssus*, y sirve para probar que el ácido se ha destruido. Quando el fin es solo el calcinar los metales se echa en un crisol que se ha enrojecido de antemano.

El nitro no detona con el oro, y lo que hace únicamente es atacar los metales que estan unidos con el, á no ser que sean en tan corta cantidad, que no puedan tener contacto inmediato con la substancia salina: el nitro tiene la propiedad de realzar el color del oro que ha debilitado el borate.

Mr. Lewis trató la platina con el nitro, y se disminuyó casi la mitad; el licor alcalino dexó sobre el filtro un polvo como moreno algo mayor que la pérdida, con este precipitado sacó muriate de hierro amoniacal sublimado. Pensamos como Baumé que este experimento repetido y llevado adelante, podria dar algunas luces sobre la naturaleza de esta substancia singular: el resultado de nuestras observaciones es el siguiente.

Tomamos dos adarmes de platina buena, que estaba en granos grandes, y que por el iman se la habia quitado todo lo que era atraible por el; la mezclamos con una onza de nitro puro bien pulverizado, y echamos con una cuchara toda la mezcla en un crisol de creta de Bretaña, que habiamos enrojecido ántes. A cada cucharada hubo una ligera detonacion que se manifestó por unas centellitas brillantes; bien que estas centellas mas bien parece que se forman al pasar los vapores que se levantan del fondo del crisol que en la superficie del baño. Despues que habiamos echado toda la mezcla dexamos hervir un quarto de hora largo el nitro, y le dexamos enfriar en el horno.

La disolucion de la materia salina que se halló en el fondo del crisol, dexó sobre el filtro la platina reblandecida y cubierta de un polvo negruzco abundantísimo: en este estado la dexamos secar, y hemos hallado que pesaba dos adarmes $1\frac{3}{4}$ granos, entonces echamos encima ácido sulfúrico rectificado purísimo, dilatado el licor en agua destilada y filtrado dió al instante un abundante prusiato de hierro, añadiéndole prusiato de potasa ferruginoso no saturado.

La platina desgastada por esta operacion, y recogida por las lociones, con las que se separó de un residuo de polvo negro que se sostenia en el agua, se encontró que habia perdido $5\frac{1}{2}$ granos.

Se probó (pero en vano, si hemos de decir la verdad) el quebrantar esta platina en un mortero de agata: se mezcló de nuevo con una onza de nitro, y se echó la mezcla en un crisol enrogecido, pero en esta ocasion no vimos centella alguna; á pesar de esto, el residuo que hubo en el crisol se encontró que era muy alcalino, de lo que no deduximos nada, porque el nitro se alcaliza con solo el contacto del ayre: bien que la platina padeció la misma alteracion que la primera vez; el ácido sulfúrico se cargó lo mismo, el prusiato de potasa ferruginoso no saturado, produjo el prusiato de hierro con la misma abundancia: la infusion de agallas la precipitó por medio del alkali, lo mismo que la disolucion de hierro, con superabundancia de ácido: el alkali puro dió un precipitado blanco salado, que se juntó con dificultad, que dexó un depósito pajizo sobre el filtro: finalmente, la platina restante estaba mas reblandecida y habia perdido $30\frac{1}{2}$ granos comprehendiendo el ácido que habia tomado, y el polvo moreno que se le habia quitado por las lavaduras y que era bastante tenue para mantenerse suspendido en el agua durante muchas horas.

No se puede decir que la porcion labrada primero por el nitro y despues por el ácido sulfúrico, fuese una porcion de hierro extraño á la misma platina, porque es claro que se habria calcinado á la primera detonacion, y que no habiamos

pues-

puesto á la segunda operacion sino la platina que habia tomado la brillantez metálica: esto nos obligó á repetir tercera operacion con los 150. granos restantes, el resultado fué mas satisfactorio. Habiendo tenido mas tiempo el crisol al fuego, se halló la platina como unida baxo la materia salina, y muy pegada al vaso; la lexía era mas colorada y como verde; el polvo negro mas abundante: el ácido sulfúrico hervido, con lo que habia quedado sobre el filtro, estaba sensiblemente mas cargado, y la platina en estado de metal estaba reducida á 35. granos, comprehendiendo algunas escamas que parecian hierro quemado, y que eran mucho mas ligeras que ninguno de los granos de platina. Otra circunstancia digna de notarse es el que en estos 35. granos se descubrian á simple vista pajitas de color de oro, siendo así que ántes no habiamos visto ninguna, ni aun con el auxilio de la lente.

El color moreno obscurísimo de la última disolucion sulfúrica nos obligó á tentar la evaporacion, el licor dexó una materia salina negra abundantísima, muy ácida, pero que no tenia forma ninguna determinada.

Para asegurar estos experimentos hizimos digerir en ácido nitro muriático el polvo negro que separamos por las laciones: formó una disolucion tal qual cargada que tenia todos los caractéres de una disolucion comun de platina, que ha dado inmediatamente un hermoso precipitado paxizo baxo, añadiendo una disolucion de muriate de amoniaco, lo que no sucede á la disolucion de hierro en el mismo ácido mixto: el prusiate de potasa le tiñó de verde y la fécula azul tardó muchos dias en juntarse.

Pero el ácido nitro muriático habia dexado mas de $\frac{3}{4}$ partes del polvo negro: podia no haber disuelto mas que algunas particulillas de platina que estuviesen atenuadas y no alteradas, que se hallasen mezcladas con este polvo: esto es lo que importaba decidir ántes de asegurar que el nitro descomponia la platina; para esto volvimos á tomar este polvo, le hicimos digerir mucho mas tiempo, y con mayor cantidad de ácido nitro-muriático, y tuvimos la satisfaccion de ver que filtrado el licor no tomaba sino un color

baxo de disolucion de oro , que no tenia platina , porque la disolucion de muriate de amoniaco no la enturbió : no tenia tampoco oro porque el sulfate de hierro no lo precipitó ; finalmente , vimos que tenia algo de hierro para el prusiato de potasa dió un prusiato de hierro , y el carbonato de potasa ocasionó un precipitado de un blanco salado, que se vino á unir al cabo de algunas horas.

Por lo que está enteramente demostrado que se puede calcinar la platina por este medio ; que el nitro fundido la labra , aunque no dé muestras de detonacion alguna ; despues de esto que en parte es soluble por el ácido sulfúrico , finalmente que esta disolucion presenta los mismos fenomenos que las disoluciones del oxíde de hierro por el mismo ácido. Estos experimentos , quitan toda duda acerca de la opinion del Conde de Buffon respecto á este nuevo metal.

El nitro no tiene accion alguna sobre la plata no detona con ella ni puede quitarla su calorico : son , pues, el oro y la plata los únicos metales que se le resisten, y los que con este respeto merecen colocarse en una clase superior.

El mercurio es demasiado volátil , para que lo pueda calcinar el nitro fundido ; con todo puede uno asegurarse de que si no fuese tan volátil se sujetaria é la ley comun y se le podria quitar su calorico por este medio. Si se echan en nitro fundido algunos glóbulos de mercurio hacen un ruido semejante al que hace todo cuerpo frio quando se echa en un fluido que hierve , y se advierten algunos puntos blancos resplandecientes, que se desaparecen inmediatamente.

El oxíde de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico , lavado y mezclado con el nitro , no da muestra alguna de detonacion ; pero como no puede volatilizarse hasta haber vuelto á tomar su calorico , el nitro puede entónces volvérselo á tomar : y así se nota en esta operacion una llama que se eleva sobre los bordes del crisol , y la lexía nos pareció mas alcalina de lo que habria sido si el nitro se hubiese tenido tanto tiempo al fuego sin mezclarse. Un círculo de color citrino
que

que quedó sobre el filtro nos hizo creer que habia quedado algo de oxíde de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico en la materia salina.

El nitro reduce el cobre é oxíde, aunque no haya una deflagracion muy considerable; sirve para las pinturas de los esmaltes: fundiéndolo, da un vidrio de color de castaña bastante hermoso.

El nitro calcina tambien al plomo, y lo reduce á lithargirio, pero sin dar casi señal ninguna de detonacion.

Estando el calórico ménos adherido al estaño, el nitro detona con este metal, como con las materias combustibles, y lo convierte enteramente en un oxíde blanco, que sirve bastante para el barniz de la porcelana.

La detonacion del nitro con el hierro, da centellas vivas y brillantes, y esta es la razon porque es de tanto uso en los fuegos artificiales. La tierra del hierro separada del nitro, alkalizada por la lixiviacion y la filtracion, forma lo que se llama oxíde de hierro; no la atrae el imán, aunque ántes se prepare con una lima muy fina; sirve para las pinturas de los esmaltes, y aun destemplada como un oxíde metálico en un estado de division perfecta, y que es tanto mas refractaria quanto mas carece de calórico.

Una mezcla de una parte de antimonio, tres de nitro puro, echado á cucharadas en un crisol errogecido detona con violencia, fundida esta materia y echada sobre un mármol, da una masa muy deliquéscente que se llama *el fundente de Retrou.*

Despojada esta masa por las lociones del nitro alkalizado y de la corta porcion de sulfate de potasa que se formó con el ácido sulfúrico del antimonio, es un oxíde blanco de este metal conocido con el nombre de *oxíde blanco por el nitro.*

Tratado el bismuto con el nitro, se calcina; pero no detona.

El zinc mezclada con igual cantidad de nitro y echada esta mezcla á cucharadas en un crisol, da una inflamacion vivísima, como que es el semimetal mas abundante de calórico.

La disolucion de la masa salina es el alkaest de Aespour, á quien este Autor atribuia la virtud de disolver todas las substancias metálicas: lo que queda sobre el filtro es un oxíde blanco de zinc: la detonacion es ménos viva y tumultuosa, quando á tres partes de nitro, se echa una de zinc, segun el procedimiento de M. Pott.

Este mismo Químico asegura, que teniendo mucho tiempo el nitro y el zinc fundidos á un fuego tan dulce, que se mezclen sin detonar, se saca una masa negra que toma quando se disuelve en agua una cantidad singular de amoniaco.

El arsénico mezclado con igual cantidad de nitro, y echado en un crisol, da una ligera inflamacion, una materia que se hiende mucho, que fundiéndose dexa una masa vidriosa muy alkalina y deliquescente, que se pone opaca al enfriarse. Verémos en otra parte que esta misma mezcla, tratada en un vaso en que no haya un acceso tan libre de ayre, da una sal en que se fixa el ácido arsenical por su union con el alkali.

La accion del nitro sobre el cobalto, el nickel no se conoce sino por los experimentos que M. Ardvissou ha hecho para decidir si es un metal particular, ó una mezcla natural de cobalto con hierro, arsénico y cobre (1). Le tuvo por muchas horas fundido en un crisol con nickel de Souabe fundido por M. Cronstedt, y observó que primero se elevó arsénico, que las paredes del crisol, se pusieron de color azul por el cobalto, y que en el fondo del crisol quedaba una materia verde, que separada del alkali, y tratada de distintas veces con ocho, doce y aun diez y seis partes de nitro, dexó por fin despues de la edulzoracion un polvo verde, semejante al oxíde de nickel purificado de arsénico y cobalto, que se reduxo á metal de un color pagizo algo blanco, que se atraia al iman, y obedecia al martillo, y cuya gravedad especifica comparada con la del agua destilada, era como de 9: 1.; de lo que se infiere de que este es un medio seguro para descubrir el cobalto que tiene el nickel; para disminuirle de modo, que no se haga perceptible en las disoluciones húmedas; y aun

(1) Observac. de Física de Rosier, tom. 8. p. 286.

presume que las últimas apariencias de color, que el níquel comunica al vidrio del borate, y que es tan superficial, que se desaparece con sola la reduccion que obra la llama de un carbon encendido, no se deben al cobalto, sino al hierro.

La calcinacion por el nitro es un medio bonísimo de quitarlos con prontitud su calórico: los oxídes que se sacan por este medio, son como todos los demas, una combinacion de la tierra del metal con el gas ácido carbónico, y así ellos aumentan á proporcion, á no ser que la volatilidad ó fusibilidad de la tierra metálica, altere el resultado de la operacion, como sucede en la detonacion del plomo, del zinc &c. Una onza de limaduras de hierro pesaban despues de calcinadas de este modo habiéndose lavado y dexado secar 196 $\frac{1}{2}$ granos mas, aunque quedarán todavía partes atrahibles al iman: una onza de estaño aumentó 93 $\frac{1}{2}$ granos; una onza de cobre roxo 56 $\frac{1}{2}$ granos (1).

Aunque quando los metales se calcinan de este modo, no tienen contacto con el ayre, no se debe admirar el que se combinen con este fluido, porque hemos visto que se desprende una considerable cantidad de él, del ácido nitroso al tiempo de descomponerse por el calórico; y así la operacion se hace por un trueque, y no hay cosa que mas favorezca á las afinidades.

Vimos que el nitro detona con los betunes, y que por este medio llegó M. Bourdelin á descomponer el ácido succínico, á desembarazarle de la materia oleosa, y á reconocer en él los caracteres de el ácido muriático: descubrimiento importante; pero sus pruebas pueden dexar aun alguna duda á los que observáron que el alkali saturado de gas ácido carbónico tenia muchas propiedades comunes con el muriate de potasa.

Finalmente el nitro detona con todas las materias combustibles, y descompone en esta operacion con mucha prontitud las substancias en que el calórico está en un estado de combinacion, en que apénas le dexa reconocer. No solo el tártaro

si-

(1) Digresiones Académicas de M. Morveau, pag. 180.

sino el ácido tartaroso concreto , purificado y cristalizado, tiene aun bastante materia oleosa , porque la mezcla de esta sal con igual cantidad de nitro , echada en un crisol enrogecido, produce una deflagracion vivísima.

Se puede conjeturar que el principio ácido se destruye ó se volatiza , porque hasta ahora no se ha advertido el que se formase una sal neutra en el alkali extemporáneo.

El ácido nitroso se une muy bien con la sosa , y forma una sal neutra que se cristaliza en cubos , por lo que se llama *nitrate de sosa*: es algo deliquescente , tiene sabor de nitro, pero es mas acre , detona y se funde puesto sobre el carbon y con todas las materias calóricas : el ácido sulfúrico lo descompone igualmente que al nitro.

En el segundo tomo de las Memorias de esta Academia dimos una observacion sobre el frio, producido por la disolucion de los cristales de sosa por el ácido nitroso ; la operacion exige dos precauciones interesantes, porque circunscriben en cierto modo la causa de este fenómeno. Por un lado se necesita primero que el ácido esté medianamente concentrado ; y por otra, que el alkali se le presente al ácido en forma de cristales sólidos : con estas circunstancias se produce un frio de seis grados , aunque se observa un movimiento como de una efervescencia bastante considerable : se ha pensado que este frio dimanaba de la evaporacion : esta opinion es tanto mas verosimil quanto las disoluciones de amoniaco por el ácido sulfúrico, y aun con el agua producen frio ; el nitro, el amoniaco, la potasa , la sosa &c. son igualmente capaces de enfriar el agua que los disuelve , y que es probabilísimo que se desprende algun fluido durante estas operaciones ; pero esta probabilidad pasará á ser prueba quando tratemos del ether.

El ácido nitroso disuelve con efervescencia el amoniaco , se satura de él , y forma una sal que se cristaliza en agujas , y se llama *nitrate amoniacal* ; sus cristales se forman por una evaporacion insensible ; tiene algo mas sabor que el nitro comun ; se humedece facilmente al ayre , y aumenta muy sensiblemente el frio del hielo , se descompone por los alkalis fixos , y aun por la tierra absorbente que suelta el alkali , lo que forma una

excepción á la regla general, designada en la tabla de las afinidades.

Una propiedad notable del nitrato amoniacal es el detonar sin estar en contacto con materias calóricas. Si se pone en un crisol á un fuego capaz de liquidarlo, apenas adquiere cierto grado de calor, se inflama y detona aun ántes de enrojecerse, lo que prueba con bastante claridad, que una parte constitutiva del amoniaco es el calórico, y que de él le viene su volatilidad. Supuesto esto, no es necesario advertir el riesgo que habria en sublimar el nitro amoniacal, ó el poner en vasos cerrados este nitro, que se inflamaria precisamente, y produciria en ellos la misma explosion que la pólvora.

Todas las sales nitrosas con base alcalina tienen la propiedad de formar con el sulfureto alcalino un *polvo fulminante*, que comunmente se compone pulverizando tres onzas de nitro bien seco, dos de carbonato de potasa, y una de azufre sublimado; esta mezcla se debe tener en una botella bien tapada, y si se pone un adarme ó medio en una cuchara de hierro, al instante se pone líquido, y á poco produce una espantosa detonacion.

El ácido nitroso solo no labra el oro, ni por la vía seca ni por la húmeda, aunque como veremos, es una de las partes del disolvente propio suyo: si se disuelve el oro por el ácido nitro-muriático, y se precipita despues por un alkali, el precipitado se disuelve en ácido nitroso: esta disolucion que no se ha examinado aun, es preciso que sea muy imperfecta, porque al cabo de algun tiempo se precipita el oro, lo que denota que sus moléculas no eran perfectamente equiponderables á las del fluido. El oro precipitado aun por el amoniaco es fulminante, segun el experimento de M. Bergman.

MM. Brandt y Scheffer disolvieron por el ácido nitroso el oro separado de la plata por el apartado; y el primera asegura que el oro calcinado con el bismuto y el cobalto es labrado por el ácido nitroso lo mismo que estos semimetales.

Segun M. Monnet, el oro separado de su disolvente por los ácidos, se une de un modo particular con el ácido nitroso: la disolucion es de un color azulado, es mas permanente, y el al-

kali no precipita nada, añadiremos la observacion de un fenómeno no ménos importante, que parece que se le escapó á este Autor; á saber, que el oro precipitado de la disolucion en ácido nitro muriático por la infusion de agallas, se presenta al cabo de algunos dias con su brillantez metálica, pero dividido de tal modo, que sobrenada ó sube por las paredes del vaso; á esta condición es sin duda á quien debe su disolubilidad lo mismo que en la operacion de M. Brandt.

El ácido nitroso por muy concentrado que esté, y aun que le ayude el calor, no tiene accion ninguna sobre la platina: lo que hace solamente es volverla brillante, mas tersa, y no toma color ninguno en esta digestion; pero hemos observado que si se echa ácido nitroso purísimo sobre la platina precipitada del ácido nitro muriático por el carbonate de potasa, teniéndola algun tiempo en el baño de arena, se disuelve completamente: se parece mas á una disolucion de oro, que á una de platina; se descompone por el muriate de amoniaco; el prusiato de potasa ferruginoso saturado le precipita de un color azul que tira á verde: al dia siguiente hallamos en la superficie de esta mezcla algunos cristales, pequeños brillantes de color pagizo obscuro, que con una lente se presentáron de una forma regular, y que hemos sentido no poderlos tener con abundancia, para exáminarlos con mayor exáctitud.

El ácido nitroso es el disolvente propio de la plata, de modo que aun en frio la disuelve con efervescencia notable y calor sensible. Miétras dura la disolucion, la plata se presenta de color negro, y el ácido roxo: se levantan vapores de color de naranja; los que se debilitan á proporcion que se satura el menstruo; quando está bien concentrado se presenta algunas veces de un azul hermoso, se necesita cerca doble cantidad del peso de la plata, para que se disuelva está completamente, pero varia esta proporcion segun que el ácido está mas ó ménos concentrado.

El ácido nitroso debe ser purísimo, porque si se hallase mezclado con partes de ácido sulfúrico ó muriático, en vez de tener una disolucion nitrosa, tendrimos como vimos ántes, un precipitado, que seria, ó un sulfato, ó un muriate de plata.

La disolucion de plata pura no tiene color, dexándola enfriar, da cristales blanquíssimos, dispuestos en forma de láminas delgadas, que es lo que llamáron cristales de luna, ó nitro lunar, este es una sal neutra de base metódica, en que el ácido está poco adherente: no es deliquéscente, pero se ennegrece con los vapores de las materias calóricas, lo que es una prueba nueva de la afinidad grande que tiene la plata con el principio metalizante.

Si se ponen sobre el carbon encendido cristales de plata pierden luego su aguá de cristalización que es abundantísima; despues se funden como el nitro común, se disipa el ácido ó por mejor decir se descompone con el calórico por la ignición: queda sobre el carbon una lámina que es plata revivificada, porque basta el pasarla el bruñidor para darle su brillantez metálica.

La disolucion de plata aplicada sobre materias animales, dexa en ellas manchas negras como de color de púrpura, que no se borran sino con mucha dificultad, y al cabo de mucho tiempo; este color dimana tambien de la acción de este metal sobre el calórico de estas substancias. Esta disolucion es un licor que sirve de prueba, y tiene mucho uso en la química para el exámen de las aguas minerales, porque por él se conoce instantaneamente la presencia de las sales sulfúricas ó muriáticas, sirve como hemos dicho, para purificar el ácido nítrico; se usa tambien para disolver la plata, y se le da el nombre de ácido nítrico precipitado.

Si se hace evaporar hasta sequedad la disolucion de plata, y despues de haberla hecho secar de este modo, se la echa en un crisol sobre el carbon encendido, se liquida de nuevo, se hiende y pasa despues á una disolucion tranquila. En este estado se echa sobre un molde de los que se usan para reducir la á barras ó pequeños cilindros, del grueso de un cañon de pluma: al enfriarse forma una masa fragil de color mas ó menos moreno, segun que ha estado mas ó ménos tiempo en infusión. Este es el muriate de plata, uno de los cáusticos mas fuertes, de mucho uso en la cirugía.

Esta propiedad cáustica le viene de un lado, de que el

ácido ha llegado á su mayor concentracion, ayudándole su union con la plata; por otra parte el que no adhiere bastante á la tierra metálica para estar neutralizado bastante, aunque tenga un punto de saturacion mayor, del que puede mantener la fusion, y ocasionar por esto la disipacion del ácido sin que se precipite por esto al mismo tiempo una porcion de tierra metálica. Quando suceda esto se puede volver á echar el precipitado en ácido nitroso, y echarlo instantáneamente en el crisol, con tal que no sea muy poroso.

En esta operacion encontramos aun dos observaciones importantes de cristalización. 1.º Los cilindros pequeños de piedra infernal se cristalizan realmente enfriándose, y si se rompen los vé uno que se componen de agujas, que desde el centro salen á la circunferencia formando radios. 2.º Si mientras se funde se evapora alguna parte de ácido de la necesaria á la saturacion, la plata que le servia de base se separa del resto de la disolucion, cae en la parte interior del crisol, se fixa, porque el grado de calor no es suficiente para mantenerlo fundido; pero como toma al instante su calórico, como su precipitacion no es repentina, sino progresiva como la evaporacion, como se halla en un fluido, cuya densidad favorece la accion reciproca de sus moléculas en la misma proporcion, que resiste á la fuerza de su gravedad, ó de su atraccion al centro de la tierra: el metal reducido así se cristaliza en agujas mucho mas salientes que los lineamentos que observamos en la simple fusion; en lo que se percibe fácilmente que los fenómenos de cristalización siguen constantemente, y del modo mas notable, las reglas que los hemos prescrito despues de sentados los principios de la mecánica racionada.

El nitrato de plata se aliga con todas las sales nitrosas metálicas; segun M. Monnet, excepto con el nitrato mercurial; se confunde de tal modo con el nitrato de cobre, que no es posible separarle; este fenómeno no es difícil de explicar segun nuestros principios, porque ambos tienen sus cristales de una misma figura.

La disolucion de plata se precipita por el cobre: se echa en vasos de roseta; el ácido nitroso obra sobre las paredes del

del vaso, y suelta la plata, la qual se precipita en estado de metal y muy dividida: esta especie de cementacion está muy en uso para sacar la plata del ácido nitroso, que ha servido para el apartado del oro: algunos la purifican pasándola por segundo ácido; que disuelve primero el cobre que tiene mezclado: otros echan simplemente el nitro sobre el metal fundido, pero es mas ventajoso y seguro el mezclar la plata de cementacion con el nitro puro, y fundirla inmediatamente como lo recomienda M. Cramer.

El hierro precipita tambien la plata, pero hay una porcion de oxíde de hierro que enturbia la disolucion, se precipita con la plata é impide la fusion.

Finalmente M. Monnet hace ver que el ácido nitroso obra sobre la plata en mina, que de este modo se la separa del azufre, y de las tierras, las que quedan sobre el filtro: que se puede estimar el cobre que se habria precipitado con él, apreciando la pérdida de las láminas que hayan servido para precipitarlo: de modo que solo el arsénico seria el que costaría trabajo el determinar la cantidad, pero es el artículo ménos importante del ensayo.

El ácido nitroso disuelve muy bien el mercurio: diez onzas de un ácido bueno bastan para disolver ocho de mercurio: lo ataca aun en frio y produce efervescencia y calor: se pone el vaso por algunos instantes en baño de arena, pero al instante es preciso sacarlo para que no se evapore una cantidad grande de ácido.

La disolucion toma primero color azul, porque se une con el principio inflamable: se forma en ella al enfriarse una sal néutra dispuesta en agujas, que no es deliçescente, esta es el nitrate de mercurio: su cristalizacion es una prueba evidente de lo que diximos, que el calor formaba un fluido volátil en el que se formaban mas fácilmente los cristales. Boume notó que dexando enfriar el nitrate de mercurio en el baño de arena se cristalizaba en agujas perpendiculares, y que si se enfriaba apartado de la lumbre, las agujas eran horizontales: esta es la única diferencia que se nota entre las cristalizaciones que da-

mos al hierro por medio de los fluxos, y las vegetaciones que notó M. Grignon, que se veian despues de enfriarse el horno.

El mercurio despues de disuelto y cristalizado, dexa precipitar una parte de mercurio calcinado, de un color pagizo obscuro: y se precipita tambien una parte quando se dilata en agua destilada: á esto que no es mas que un óxide de mercurio amarillo por el ácido nitroso, llamó M. Monnet, turbit nitroso; lo mira como un óxide de mercurio igualmente que el óxide de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico lavado; se funda principalmente en que es insoluble en el agua y en que el ácido nitroso lo disuelve radicalmente; pero diximos ya que muchos Químicos pensáron en que este óxide era una sal: nos parece que debemos añadir ahora que M. Bayen ha descubierto últimamente el que hay allí ácido sulfúrico, para lo que hizo muchos y muy importantes experimentos (1). Y si el óxide de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico, precipitado de las disoluciones nitrosas por los sulfates, retiene, como él lo asegura, ademas del ácido sulfúrico, una porcion del ácido nitroso, del que no se desprende sino al sublimarse, se puede presumir que sucede lo mismo al óxide de mercurio amarillo por el ácido nítrico.

El nitrate de mercurio, es un corrosivo fortísimo, especialmente quando tiene superabundancia de ácido: se funde y detona sobre el carbon, bien que ménos que el nitro comun: sus cristales estan expuestos á cubrirse de óxide de mercurio amarillo por el ácido nítrico, por poco que se hayan humedecido.

La disolucion de mercurio evaporada hasta sequedad da una masa salina blanca, la que se pulveriza en un mortero de vidrio; se echa en un matras al que se aplica fuego, y toma el color roxo de naranja por la parte superior, y otro mas subido por la inferior, á esto es á lo que impropriamente llamáron *precipitado roxo*, que es muy cáustico, en razon de lo muy concentrado que está el poco ácido que le queda. Si se

(1) Observ. de Física de Rozier tom. 6. pag. 487.

continua la calcinacion se eleva el ácido mas y mas, se lleva consigo algo de mercurio, parte sublimado, parte en granulla, y lo restante es absolutamente parecido al precipitado roxo por el fuego que se hace, como diximos, calcinando lentamente el mercurio; se saca por este medio gas oxígeno.

La disolucion de mercurio, se precipita por los alkalis y las tierras absorbentes: el color de estos precipitados es distinto, segun que las substancias con que se han sacado, estan mas ó ménos cargadas de gas oxígeno. La potasa, y la disolucion de carbonate de potasa, dan por esta razon tantas variaciones en una misma disolucion, lo mismo sucede con el carbonate calcáreo, y el agua de cal. Segun Bayen, todos estos precipitados retienen algo de ácido del que tenia el metal disuelto, y de las substancias que han servido para precipitarlos, pero esto no le impide á este sabio Químico, el reconocer que el aumento de peso de estos precipitados se debe por la mayor parte, á un fluido elástico que se fixa en ellos, como en los metales calcinados por el fuego. Sus mismas observaciones han contribuido á confirmar esta verdad (1): finalmente le somos deudores de una observacion nueva y curiosísima, sobre la propiedad de todos los precipitados mercuriales de detonar con el azufre. Si se pone en una cuchara medio adarme de precipitado de mercurio por la potasa bien edulzorado, y seis granos de azufre sublimado, y se calienta la materia por grados, se observa que al principio despide humo, se inflama de repente, y detona como si fuese pólvora; en la cuchara queda un polvo raro, negro y ligero, que ha disminuido mas de la mitad del peso.

Siguiendo este fenómeno en todas sus circunstancias aun se verá que es mas interesante. Quatro adarmes de este precipitado calcinado á fuego abierto, hasta que llegue á perder quince granos, produjo el mismo efecto mezclado con el azufre. M. Bayen lo precipitó con la sosa con el carbonate de potasa, y con el agua de cal: constantemente se observó que era lo

(1) Observ. de Física de Rozier tom. 3 pág. 129 y 280, y tom. 6 pág. 487.

lo mas débil con los precipitados por el amoniaco : finalmente lo produjo con los precipitados oxide de mercurio amarillo, y el muriate de mercurio corrosivo , lo que no permite el que esta explosion se atribuya á la corta cantidad de ácido nitroso que puede haberse fixado en la tierra de los demas precipitados.

Vimos que el ácido sulfúrico descomponia la disolucion de mercurio por una afinidad superior ; ahora veremos que el ácido muriático , y las sales que de él se forman, lo precipitan.

Una lámina de cobre que se mete en una disolucion de mercurio , recibe un estañado ó plateado bastante brillante , pero de poca duracion ; esto lo produce el mercurio que se separa del ácido para unirse al cobre ; el calórico de éste se une á la tierra mercurial , y en este estado se adhiere por amalgama á la superficie del cobre.

M. Monnet observó que el cinabrio resistia á la accion del ácido nitroso.

Finalmente el muriate de mercurio corrosivo se disuelve en el ácido nitroso ayudándole el calor ; la mezcla despide algunos vapores que tienen el olor de ácido nitro-muriático , pero los cristales que se forman en ella son de muriate de mercurio corrosivo puro ; lo que prueba quan superior es la afinidad del ácido muriático , y que el ácido nitroso no sirve aquí mas que de un vehículo fluido. Es muy posible que la disolucion radical del oxide de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico en el ácido nitroso se execute del mismo modo.

El ácido nitroso se une al cobre aun estando frio con la mayor violencia , disolviendo cerca de una cantidad igual á su peso ; la disolucion es de color azul, lo mas frecuente enturbada por un poco de oxide de cobre que se precipita al fin baxo forma de un polvo verdusco ; dexándola evaporar se coagula en una masa , en la que es difícil distinguir cristales ; pero dilatada y filtrada esta disolucion, para separar la tierra metálica calcinada y no combinada, da pequeños cristales , hermosísimos , azules , alargados , y quadrados , que se pueden conservar sólidos , guardándolos en una botella tapada.

Esta sal es una de las que se disuelven con mayor facilidad en

en alcohol de vino, toma hasta cerca de $\frac{1}{7}$ de su peso, segun la observacion de M. Macquer.

El nitrato de cobre puede como todos los demas nitrates metálicos dar por destilacion un ácido concentrado y fumante.

Echando el ácido sulfúrico en una disolucion del nitrato de cobre la descompone, y con solo dexar evaporar la mezcla á ayre libre, se sacan cristales de sulfato de cobre.

Los alkalis y tierras absorventes precipitan el cobre, disuelto en ácido nitroso: en otra parte harémos conocer la accion que exercen en él los alkalis como disolventes, con especialidad el amoniaco.

El hierro precipita el cobre disuelto en ácido nitroso, y vuelve á tomar el calórico que pierde el metal precipitante, bien que todas las precipitaciones metálicas por el hierro, siempre se hallan mezcladas con un oxíde de hierro.

El ácido nitroso disuelve el oxíde de cobre, y hasta este mismo metal en mina, aun quando se halla mineralizado por el azufre; bien que M. Monnet á quien se debe esta observacion, que puede ser muy útil á la docimástica, observa que las últimas partículas de cobre estan tan adheridas al azufre, que no se llega á destruir esta union, sino ayudando al ácido nitroso con un poco de calor.

El ácido nitroso debilitado disuelve muy bien el plomo, evaporando esta disolucion se sacan cristales triangulares aplanados de angulos truncados, este es el nitrato de plomo que es algo dulce ó sacarino, como todas las sales formadas de este metal, que no es deliquéscente, que tiene la propiedad singular de detonar solo y sin inflamarse, y que dexa un oxíde algo pajizo, muy fusible y capaz de penetrar los mejores cristales.

Es cosa notable que el ácido nitroso concentrado obre ménos en el plomo que el debilitado, la razon es, que el nuevo compuesto que resulta se adhiere á la parte metálica, y la defiende, si no está dilatado en cantidad suficiente de agua.

Se emplean dos onzas de ácido y cinco de agua para diez adarmes de láminas de plomo.

M. Grosse pensó que el polvo gris que se precipita en la

disolucion del plomo, contenia mercurio; pero Baumé probó que esto era plomo á medio calcinar, y puso esta opinion en el número de los errores formados por la imaginacion de los Adeptos, sobre la mercurificacion de los metales.

El nitrato de plomo se descompone por el ácido sulfúrico, el muriático y las sales neutras, formadas por estos disolventes, lo que dimana de la mayor afinidad que tienen estos ácidos con la tierra del plomo.

El nitrato de plomo se pone comunmente en la clase de las sales que se descomponen por el agua sola; pero segun Baume, el precipitado no es mas que sulfato de plomo formado por el ácido del sulfato de cal; porque si se usa agua destilada, no hay precipitado.

Los alkalis y tierras absorbentes precipitan las disoluciones de plomo, en un polvo blanco que se endurece presto al ayre atrayendo los vapores cargados de calórico.

La tabla de las afinidades señala que el hierro y el cobre deben precipitarlo.

El ácido nitroso no disuelve el plomo en mina, especialmente quando éste está mineralizado por el azufre; bien que, segun Monnet, disuelve sus minas blancas, verdes y roxas, igualmente que los óxides artificiales. Hicimos digerir en ácido nitroso un óxide de plomo amarillo por el ácido acetoso, ó un masicot nativo del Desfilado, que nos habia remitido el Caballero de Sayve: filtrando la disolucion depuso con solo dexarla enfriar, cantidad de pequeños cristales brillantísimos, y dió un precipitado blanco por el ácido sulfúrico.

El ácido nitroso calcina mas bien que disuelve el estaño; dicho disolvente le ataca con ímpetu, calor y hervor; le quita su calórico, y le convierte en un óxide blanco indisoluble y de difícil reduccion. Si al mismo ácido se le presenta nuevo estaño, vuelven á presentarse los fenómenos, y se repi en hasta que se evapora todo el ácido; porque no se carga casi nada de la tierra metálica, ó á lo ménos retiene tan corta cantidad, y adhiere con tal debilidad que no hay medio de sacar sal de ella: la calcinacion acaba de calcinar y precipitar la parte insensible que estaba disuelta. M. Monnet asegura que habiendo

hecho digerir el ácido nitroso debilitado con ocho partes de agua sobre un óxido de estaño precipitado del ácido nitro-muriásico y bien edulzorado, llegó á hacer una disolucion que despues de filtrada dió muestras nada equívocas de la presencia del metal.

El ácido nitroso tiene tal afinidad con el calórico, y el hierro se lo presenta tan poco adherente á sí, que lo disuelve aun despues de estar saturado, y dexa caer la tierra metálica, para volver á tomar el calórico del hierro que se le presenta de nuevo, miéntras que hay ácido.

El hierro se disuelve con tal velocidad que se le debe presentar en barra, y no en limaduras. Antes de saturarse el licor se pone verde, despues pasa á roxo moreno, y se convierte en poco tiempo en una gelatina cuyo óxido de hierro se precipita, despues que se ha dilatado en cantidad suficiente de agua, de la que es imposible sacar cristales.

Baume propuso servirse de este medio para sacar el ácido nitroso fumante, recibiendo en un recipiente los vapores roxos que se levantan miéntras se hace la disolucion, despues que al primer calor se habrá levantado la flegma.

Durante la disolucion del hierro por el ácido nitroso no se desprende gas hydrogeno, sino gas nitroso.

El ácido nitroso disuelve el hierro en estado de cal y de precipitado, pero la disolucion que hace de la mina de hierro espática es la que nos ha parecido que presenta fenómenos mas interesantes. Si se echa esta mina pulverizada en una botella adeqüada para las destilaciones reumáticas que se echa encima ácido nitroso, la ataca sin que necesite del auxilio del calor, y la disuelve radicalmente; pero se necesita mucho tiempo en el que continua la efervescencia desprendiendo ampollas de ayre; con sola una onza duró la operacion mas de quince dias. Quando está saturada la disolucion tiene un color pajizo obscuro muy hermoso y limpio que no se enturbia, de modo que no conocemos medio ninguno de tener una disolucion de hierro, hermosa por el ácido nitroso.

El gas que se desprende en esta disolucion en parte es gas ácido carbónico, y en parte nitroso: el primero se conoce por

por la facilidad con que lo absorbe el agua del recipiente; el segundo hace efervescencia con el ayre comun.

La causa que hace esta disolucion mas perfecta, y permanente que la del hierro es un punto de teórica que merece el trabajo de exâminarse; pero para apoyarle en mayor número de hechos, le tratarémos despues que hayamos exâminado la accion del ácido nitroso sobre los oxídes de antimonio.

Consideremos lo que sucede quando los semimetales se echan en ácido nitroso.

Disuelve con fuerza el antimonio, y lo reduce á oxíde blanco, que es una especie de antimonio diaforético, de lo que se puede deducir que mas bien es una calcinacion lo que en él hace, que una disolucion.

Geofroy notó, que el ácido nitroso digerido sobre el antimonio crudo retenia parte en disolucion; y Monnet observó lo mismo obrando sobre el kermes ó oxíde de antimonio sulfurado roxo, sobre el vidrio de antimonio, el oxíde gris, y el oxíde blanco: todas estas disoluciones fuéron permanentes con la condicion, no obstante de tener superabundancia de ácido: este Autor desecha con razon el sistema de los que defienden que la substancia metálica no es retenida por el disolvente, sino porque el azufre á que está unida, defiende y conserva su calórico, esta operacion no puede convenir á nuestra disolucion de mina de hierro espática, en la que se halla gas carbónico en vez de azufre, esto es, el principio mas capaz de desalojar el calórico, y el que favorece mas á la calcinacion. Monnet piensa, que este efecto se debe únicamente á la lentitud de la combinacion; y parece que debe corroborar esto lo que hemos dicho de la mina de hierro ayreada; pero si se atiende á que el ácido nitroso suelta la tierra del hierro para unirse al calórico del nuevo metal que se le presenta, no se dudará que lo que causa la precipitacion es la afinidad grande de este disolvente con el principio inflamable; y con esto no se admirará uno de que éste dará una disolucion que no da al ácido aquella cantidad de calórico que podria suturarlo.

El antimonio disuelto en ácido nitroso se precipita en prusia-

siate de hierro, por el prusiato de potasa, igualmente que el que se ha disuelto en ácido sulfúrico.

Tres partes de ácido nitroso disuelven bien dos de bismuto; es necesario echarle en trozos pequeños para precaver el calor y la efervescencia, que sería suficiente para hacer que el licor saliese del vaso, ó para disipar parte del ácido en vapores rojos.

Hecha la disolucion se precipita un polvo negro, que unos lo han tomado por un betun, otros creen que es bismuto privado de calórico; pero Baumé juzga con mas fundamento, que nó es mas que azufre.

La disolucion de bismuto es clara, su color se altera segun la concentracion del ácido, y las materias extrañas unidas á la tierra metálica; unas veces es verduzca, otras carmesí sucio, otras no tiene color. Evaporada da cristales de nitrato de bismuto, que forman un grupo de agujas blancas brillantes, cortadas por una parte como puntas de diamante: esta sal es efflorescente, y se ablanda fácilmente por los vapores abundantes de calórico: mas bien decrépita que detona sobre el carbon.

La disolucion de bismuto separada del precipitado negro, dilatada en cantidad de agua pura, que debe por lo ménos igualar á su peso, depone un polvo de un blanco hermosísimo, que lavado muchas veces para edulzorarlo completamente, forma lo que se llama oxíde de bismuto blanco por el ácido nítrico, que algunos colocan en el número de las sales que tienen el ménos ácido posible, otros lo miran como un puro oxíde metálico; una onza de bismuto, da mucho mas de la mitad de este precipitado.

No es esta disolucion la única que se descompone por el agua pura, pero el efecto es mas rápido, sensible, y nos suministra ocasion de hacer una feliz aplicacion de la teoria de la disolucion por equiponderancia; porque si es verdadero lo que se dice, que el ácido nitroso adhiere poco á la tierra, nó es ménos cierto que el agua superabundante muda el estado de densidad de las moléculas disolventes; que por otra parte no hay combinacion ninguna nueva, alteracion ninguna de principios, y afinidad ninguna de la substancia que precipita.

con la materia precipitada: tenemos la prueba de esto, viendo que el óxido de bismuto blanco por el ácido nítrico se puede disolver nuevamente en ácido nitroso, y precipitar de nuevo en la misma forma, inmediatamente que estará suficientemente debilitada la concentracion del ácido, para que dexen sus elementos de ser equiponderables á los elementos térreos.

Baumé observa, que aunque el muriate de sosa no precipita el bismuto, y aunque el muriate de sosa fosil no produce mejor efecto, con todo el oxíde de bismuto blanco por el ácido nítrico es mas pesado, y sale del modo que lo usan los Perfumadores, mezclando un poco de muriate de sosa fosil al agua que lo precipita, la razon de esto es muy dificultoso hallarla.

El bismuto disuelto y precipitado por el agua retiene parte de tierra, que suelta el ácido presentándola un alkali.

El ácido nitroso ataca el zinc con suma vivacidad, de modo que como dice Pott, puede tomar de él la mitad de su peso: saturada la disolucion, es espesa como el aceyte. M. Monnet sacó por una evaporacion repentina, y un enfriamiento correspondiente, una masa salina blanca, dispuesta al parecer en hojas, muy deliquesciente y acre, y que despues de haber perdido su agua de cristalización, fulminó sobre el carbon dando una llama muy viva.

Si el zinc está ligado con el hierro durante su disolucion por el ácido nitroso, la tierra del hierro se precipita ó la detiene el filtro, lo que muestra un camino para purificar este semimetal.

El zinc precipitado y el sublimado, se disuelven en el mismo ácido, se combinan con tranquilidad, sin la mas ligera efervescencia: nos pareció que no daría gas ninguno en las destilaciones neumáticas.

El ácido nitroso ayudado del calor disuelve el arsénico; hay efervescencia y vapores rojos, aunque el ácido no esté concentrado, disuelve la décima octava parte de su peso. Segun Baumé, de la disolucion se sacan cristales casi cúbicos ó cortados en punta de diamante, que él dice que se deben llamar cristales de nitrato de arsénico: M. Monnet dice, que reconoció por arsénico puro, cristales que se habian sacado de

una disolucion como esta; pero que como le pareció que no estaba saturada, juzgó que mas bien era un ácido mixto y muy corrosivo, que una disolucion metálica.

Una libra de ácido nitroso, disuelve tres onzas de cobalto reducido á granos; la disolucion es clara, y varia de color segun la pureza del metal: despues de evaporada la mitad, da cristales rojos, ó en grupo ó solitarios, compuestos de muchas agujas que forman prismas quadrados largos; que es el nitrato de cobalto, es deliquiescente y no detona sobre el carbon, hierve, dexa escapar su ácido, y precipita un oxíde metálico de color de violeta sucio.

Al nitrato de cobalto, lo precipitan los alkalis en un polvo de color gris de lino, soluble por los ácidos, y aun por los alkalis: mezclado con los fundentes vitreos, da un vidrio de color azul hermoso, que sirve para la porcelana y los esmaltes.

El oxíde y precipitados de cobalto se disuelven igualmente en este ácido, y puede emplearse para el ensayo de las minas de este semimetal, aun quando está combinado con el azufre.

El nickel y su oxíde se disuelven en ácido nitroso; la disolucion es de un color verde vivísimo, da cristales de color azul verdoso, de figura de espátula muy deliquiescente. M. Arvidsson llama á esta sal, nickel nitroso: este Autor que acaba de publicar una gran obra sobre este semimetal, deduce una conclusion que sostuvo, presidiéndole Bergmann (1), que nos da luces para resolver una questão que habiamos dexado en duda, en el tratado de las disoluciones por el ácido sulfúrico: á saber, que el oxíde de nickel es disuelto por el ácido nitroso, y que de esta combinacion resulta una sal decaedra semejante á los cristales del sulfato de alúmine aplanados, y con los extremos opuestos truncados.

M. Arvidsson no pudo conseguir el separar el hierro del nickel, aunque lo disolvió en ácido nitroso, lo precipitó por el alkali, y lo convirtió despues en régulo: despues de haber hecho tres veces esta operacion, se halló que el precipitado era casi dúctil, y que lo atraia el iman; á cada disolucion hubo un re-

(1) Observac. de Física de M. Rosier, tom. 8. p. 279.

biduo negruzco, que se volvia blanco insensiblemente en el ácido, el que edulzorado y seco, echado sobre el carbon daba un humo sulfuroso, y dexaba un polvo negro insoluble.

Hemos observado ya que el ácido nitroso no podia inflamar los aceytes fixos, sino es con el intermedio del ácido sulfúrico; pero enciende todos los aceytes volátiles, aun los que son dulces que suelen secar. La operacion se hace en un vaso pequeño destapado, se echa una onza de aceyte, y encima igual cantidad de ácido concentrado, hasta que pese quatro adarmes, dos escrúpulos lo que se echa en la botella que debe ser capaz de contener una onza de agua pura; se echa de dos veces, esto es, como dos terceras partes la primera, y en la otra lo demás que es lo que parece mas negro y espeso: al vaso se le pone un mango largo, para no exponerse á que le cayga á uno sobre la mano lo que suele despedir esta mezcla fuera del vaso: esta inflamacion da un carbon negrísimo: el del aceyte empireumático del guayaco lo da muy grande; que comunmente no suele ser mas que la parte mas espesa del aceyte, quemada durante la inflamacion, y encarecida admirablemente. Macquer piensa con razon que la porcion de aceyte ennegrecido, sobre el que se echa la última porcion de ácido, no debe considerarse como un carbon puro, porque no tiene accion ninguna sobre las materias puramente carbonosas, aunque estén encendidas hasta lo mas posible.

El alcanfor que es un aceyte verdadero volátil, aunque no tiene la acritud regular, se disuelve tranquilamente en el ácido nitroso, aun mejor que en el sulfúrico: el agua sola le precipita, y este término *precipitado* no es impropio, como lo advertimos en las nociones preliminares, aunque la materia desprendida del ácido por su mayor afinidad con el agua se desprenda en copos, y suba á la superficie de los dos fluidos: el alcanfor se halla lo mismo que se echó.

Lo mismo se conoce la accion del ácido nitroso, sobre los bálsamos, gomas y resinas, que la del ácido sulfúrico.

En el capítulo del ether manifestaremos los medios porque el ácido nitroso se combina con el alcohol, y las propiedades de la nueva substancia que resulta.

LECCION IX.

CAPITULO VI.

Disoluciones por el ácido muriático.

El ácido muriático, ó el ácido de la sal comun, es el tercero de los ácidos minerales; es como los otros dos, siempre fluor, y seria aun mas difícil de sacarse concreto que lo son aquellos: porque es mas volátil, y muestra tener mas afinidad con el principio aquoso: se diferencia del ácido sulfúrico en que es mas ligero, en que tiene un olor particular que se parece mucho al del azafran, y en que espontaneamente da vapores, en lugar que el ácido sulfúrico es fixo, blanco y sin olor.

Se distingue del ácido nitroso, en que este es roxo y sus vapores mas visibles, aunque no concurra el ayre libre, por aquella especie de viso de roxo vivo que conserva, aun quando está en frascos bien tapados: con todo, los vapores del ácido muriático son mas corrosivos que los del nitroso; de aquí dimana la sensacion de calor que excitan en la piel sin que esten calientes.

El ácido muriático tiene un sabor violentamente ácido ó agrio, sin que se le encuentre otro gusto; enrogece instantaneamente el color azul de los vegetales lo mismo que los demas ácidos; no es posible el concentrarlo mas que hasta diez y nueve adarmes, en una botella de cavidad de dos onzas de agua pura.

Beccher pensaba que las propiedades características del ácido muriático, se debian á la union del ácido primitivo y universal de Sthaal unido con la tierra mercurial; pero este es tambien uno de los principios imaginados por los Adeptos, cuya existencia ni está demostrada, ni aun indicada, cuya definicion sistemática ha tenido por objeto el generalizar algunos fenómenos particulares de las disoluciones del ácido muriático, en las que los Alchímistas habian creído reconocer el germen

metalizante, de lo que ellos llamaban alma de los metales. Estas expresiones nos indican claramente el caso que debemos hacer de la tierra mercurial, y que seria perder el tiempo el entretenernos aquí en su investigacion, mayormente habiendo el mismo Sthaal abandonado la hipótesis de Becchêro, sin apartarse no obstante de su opinion sobre la identidad de todos los ácidos minerales como que se hallan formados por el ácido primitivo, y solo se encuentran simplemente alterados, ó encubiertos por alguna modificacion.

Siendo el ácido muriático el mas débil de todos los ácidos es fácil descomponerlo, bien con ácido sulfúrico, ó con el nitroso.

Para sacar el ácido muriático puro y desprendido de su base se empieza dexando secar la sal que lo contiene, que se puede tomar arbitrariamente ó de los lagos salados ó del muriate de sosa fosil, ó de la que se cristaliza por medio de la evaporacion de las fuentes saladas, se pone esta sal en una retorta de cuello largo, se la adapta un tubo largo, y se enfilan algunos recipientes los mismos que para el ácido nitroso fumante; se procede con la misma precaucion, cuidando de enlodar por las junturas muy exáctamente los vasos, porque los vapores del ácido muriático son aun mas elásticos y corrosivos, de modo que es difícil el evitar el que exerza su accion sobre el herraje del lugar en que se destila, la operacion comienza sin fuego por sola la accion del ácido sulfúrico concentrado, y solo se empieza á poner algunos carbones en el horno quando dexa de destilar; se aumenta poco á poco el calor, y se acaba la operacion ántes que comience á ponerse roxa la retorta.

Aunque se enfilen los recipientes, no estorva esto el que se haya de cuidar de condensar los vapores aplicando algunos paños mojados, y el que se tengan agujereados los recipientes, para que se les pueda dar salida de quando en quando á los vapores.

El ácido que se saca por este medio es el que se llama *ácido muriático concentrado*; es necesario andar con cuidado al pasarlo de los recipientes á los flascos; esto es, cuidar de

ponerse á la corriente del ayre , y tener los recipientes altos para no respirar los vapores , porque son bastantes para sofocar á qualquiera.

El ácido muriático concentrado se rectifica , volviéndolo á destilar con otro muriate de sosa , porque éste le quita el ácido sulfúrico que podia haber retenido , por medio de la base que le presenta.

Quando no se pretende tener un ácido tan puro , se puede destilar con las tierras arcillosas ó los bolos , porque estos tienen algo de ácido sulfúrico , lo que es bastante para extraer un poco de ácido muriático ; y como dice muy bien M. Parmentier , obran aun por la afinidad de la tierra con el alkali , y contribuyen por esto á quitarle el ácido. Se empieza la operacion , haciendo una pasta dura de dos partes de tierra y una de sal dilatada en agua de lluvia , se forman de ella unas bolitas al modo de nueces , que se dexan secar al Sol , y despues se ponen en una retorta para destilarlas al fuego de reverbero , pero los vasos no se enlodan hasta haber arrojado las primeras gotas que no son mas que flegma.

Este ácido se puede concentrar destilándole solo , como lo diximos , por el ácido sulfúrico ; para esto se echa en una cucurbita , y puesto al calor del baño de maria , se saca el tercio ó la mitad del licor , que aunque siempre es la parte mas aquosa , se halla con todo cargada algo de ácido.

El ácido nitroso es capaz de desprender el ácido muriático ; pero como es mas ligero que el ácido sulfúrico se levanta con el muriático , y el producto de la destilacion es un verdadero ácido nitro-muriático , del que hablaremos quando tratemos de este disolvente mixto.

El ácido muriático no tiene disposicion de unirse al calórico , ni por la via seca , ni por la húmeda. Los Químicos posteriores á Sthaal creyeron en otro tiempo que el ácido muriático unido con el calórico formaba un azufre particular , al que se dió el nombre de fósforo: el fundamento que tenían para esto era el que la orina de que se sacaba el fósforo , contenia muriate de sosa ; pero hoy se conoce generalmente que el ácido muriático , es distinto del fosfórico. M. Margraaf fué

el primero que publicó sobre esta materia algunos experimentos seguidos, capaces de fixar las opiniones, ó á lo ménos de no arriesgarse á apoyar la asercion de Sthaal: diremos lo substancial de ellos quando tratemos del fósforo, y del ácido fosfórico.

El ácido muriático no tiene accion sobre las tierras vitrificables en masa; pero si ántes se precipitan del ácido sulfúrico, las disuelve lo mismo que el nitroso; la disolucion es mucilaginosa; dilatada y filtrada, es de sabor estíptico, enrogece las tinturas azules vegetales, pero este color se disipa al instante; dexándola evaporar espontáneamente, da cristales que tienen sabor muy estíptico.

Este ácido disuelve igualmente la tierra precipitada de la potasa silicea en licor. Baumé observó tambien que este ácido producía mas calor y efervescencia con estas tierras, que el ácido nitroso.

El ácido muriático disuelve las tierras calcáreas con calor y efervescencia considerable, aun á frio, filtrado y evaporado el licor, hasta punto de que se fixe una gota en la punta de una espátula al tiempo de enfriarse, da una masa algo pajiza, compuesta de cristales entrecruzados sin figura determinada. Baumé sacó cristales gruesos solitarios, encerrando en botellas el licor evaporado á un calor de 45 grados de su areometro de las sales, algunos tenian figura de agujas como el sulfate de sosa.

El muriate de sosa calcáreo es muy deliquéscente, y se resuelve en licor, al que se le ha dado impropriamente el nombre de aceyte de cal. Expuesto á un calor dulce se liquida, y enfriándose se fixa como si fuera grasa; hierve y se hincha puesto sobre el carbon, sin decrepitar: pierde parte de su ácido, pero no se descompone con tanta facilidad como el nitrate de cal; se necesitaria tal vez un fuego como el de un horno de vidrio para arrancarle todo el ácido. Baumé piensa que la gran adhesion que tienen las últimas porciones del ácido, dimana de haberse convertido en cal la tierra calcárea por la violencia del fuego. Esta explicacion no quadra con los descubrimientos modernos, los que ni aun permiten el que se dude

que se calcina la tierra , ántes de unirse al ácido.

El muriate de sosa calcáreo despues de expuesto al fuego, conserva por algun tiempo la propiedad de dar luz en las tinieblas. Este fósforo lo descubrió Homberg , la causa de este fenómeno no se debe buscar en la naturaleza del ácido , pues que Baudein probó despues que se sacaba del mismo modo con el nitrato de cal calcinado , ó mas bien, fundido en un crisol.

El ácido muriático disuelve la magnesia , pero de esta combinacion no resulta mas que una masa incristalizable muy deliquéscente ; esta es el agua de cristalización de la sal comun, de la que se saca una magnesia mas pura que del agua de cristalización del nitro , cuya tierra en parte es calcárea.

El ácido muriático se une á los tres alkalis con calor y efervescencia. Con la potasa forma el muriate de potasa , que se cristaliza confusamente , tiene un sabor algo picante , atrae fácilmente la humedad del ayre , y no se dexa descomponer por el fuego.

Con la sosa forma la sal comun ó muriate de sosa , que es una sal perfectamente neutra , y por tanto deliquéscente y enteramente , semejante á la que se usa en la comida , con sola la diferencia de que es mas pura porque no contiene sal marina térrea , como la que forma la naturaleza ; solo evaporándose se cristaliza. Los cristales que se forman baxo del licor son unos cubos : los que se forman en la superficie son unas especies de tolvias , ó pirámides quadradas huecas compuestas de muchas láminas aplicadas regularmente en ángulos rectos.

El muriate de sosa decrepita echado en la lumbre , porque no tiene bastante agua de cristalización para fundirse , y sus cristales resisten á la dilatacion interior de este fluido , toma un color roxo , y en este estado adquiere el nombre de muriate de sosa decrepitado : se guarda en un frasco bien tapado , y se usa para los fluxos y cementos. La sal comun necesita de un fuego muy violento para fundirse ; al enfriarse da cristales regulares en forma de faxas ; ántes de descomponerse se sublima , y comunica á la llama del carbon un hermoso color azul de violeta.

La sal comun no se descompone con el yeso aunque se destile.

Combinando el ácido muriático y el amoniaco se produce el muriate amoniacal; él que se cristaliza dexándolo enfriar ó por medio de una evaporacion espontánea en forma de barbas de pluma; es una sal néutra, algo deliüescente; es algo volátil, al ayre libre se disipa por la accion del calor, y en vasos cerrados se sublima enteramente; el que venden en el comercio, ántes ha sido sublimado.

El muriate de amoniaco se lleva siempre consigo una porcion de las materias fixas que se tratan con él, aunque sean tierras metálicas, quando estas no son tantas que puedan descomponerlo. El muriate de cobre amoniacal sublimado, y el de hierro no son mas que el muriate de amoniaco, que al sublimarse se ha llevado consigo un poco de la tierra mas sutil de estos metales.

El muriate de amoniaco se descompone por los ácidos superiores, por los alkalis fixos, por las tierras absorbentes, y aun tambien por la mayor parte de las substancias metálicas ó sus oxídes; la plata, el mercurio, el cobre, el estaño, el hierro, el plomo y el antimonio, puestos en una retorta con muriate de amoniaco, dan amoniaco: en otra parte diremos el modo de proceder en estas operaciones, y los fenómenos que presentan, segun que las materias que se usan, tienen ó no gas ácido carbónico.

Es probable que la fuerte accion de este ácido sobre los metales, dimana de que su base alkalina tira á desprenderse por el calor; porque las sales metálicas que quedan en el fondo del vaso, se descomponen por el amoniaco.

El muriate de amoniaco exálda el color del oro, sirve en las Artes, particularmente para el estañado.

Gellert observó, que tenia la propiedad de determinar la disolucion de las resinas en el agua.

Ni por la via seca, ni por la húmeda tiene accion sobre el oro el ácido muriático solo; pero quando este metal se ha precipitado del ácido nitro muriático, entónces lo disuelve, y volviéndolo á precipitar por el amoniaco, se saca el oxíde de oro amoniacal.

El ácido muriático puro, no tiene acción ninguna sobre la platina; pero no se ha probado si disolveria su tierra precipitada del ácido nitro muriático.

La plata en masa no la disuelve el ácido muriático, ni como lo observa Baumé, aun en el caso que se haya precipitado ántes por el cobre, bien que se halle en entónces en un estado de suma division; vuelve á tomar el calórico del metal precipitante, pero el compuesto que resulta de su union con la tierra metálica, tiene con el ácido muriático una afinidad muy corta para producir disolucion á no concurrir muchas circunstancias capaces de favorecer su acción.

Estas circunstancias son las de un procedimiento que se llama apartado por cementacion, que se usa para purificar el oro; se estratifican las láminas de este metal, con un cemento hecho de quatro partes de ladrillo molido y pasado por tamiz, una de óxide de hierro roxo, y otra de muriate de amoniaco, reduciéndolo todo á una masa consistente por medio del agua; en esta operacion en que es importantísimo que el calor no sea capaz de fundir el oro, el ácido del óxide de hierro roxo, y el de la arcilla quitan el del muriate de amoniaco, y este último ataca la plata en razon de su concentracion, y el estado de vapor en que se halla, y segun la dilatacion que tiene por el fuego, va á buscar este metal hasta en aquellas ligas en que el oro es tanto, que podria defenderle de la acción del ácido nitro muriático.

En estas circunstancias es en las que únicamente se combina con la plata el ácido muriático; pero la tierra de este metal que se mantiene disuelta por el ácido nitroso, tiene muchísima afinidad con el ácido muriático; de qualquier modo que se le presente, ó bien sola ó con una base que la neutralice, ó en una mezcla en que haya exceso de alkali, se apodera de élla, y se precipitan juntos en forma de un polvo blanco, que tiene la consistencia de un quajo, á esto es á lo que se llamó *luna cornea*.

El agua disuelve esta sal, bien que en cortísima cantidad. Monnet sacó por la evaporacion de esta disolucion, cristales en agujas plateadas y sedosas.

El muriate de plata al secarse se pone moreno ; se funde con facilidad , se fixa al enfriarse , y parece que se cristaliza en agujas ; si despues de haberle tenido algun tiempo mas al fuego , se echa encima de una plancha delgada , tiene la transparencia del cuerno , se acerca á su color , es algo flexible al principio , todo lo que movió á que los antiguos le dieran aquel nombre.

Vimos que se usaba con ventaja el conocimiento de la afinidad del ácido muriático con la plata , para precipitar el ácido nitro-muriático , y conocer las aguas minerales ; es tan grande esta afinidad , que hace soltarle á aquella base con que está el mismo ácido sulfúrico , pues vemos que descompone el sulfate de plata ; pero esto se entiende suponiendo la tierra de la plata sin calórico.

El muriate de plata se descompone , y se saca la plata mucho mas pura que copelándola ; pero la operacion es una de las mas trabajosas , y presenta fenómenos muy importantes. La plata , que como saben todos es un cuerpo muy fixo , adquiere tal volatilidad que es capaz de elevarse como el mercurio , y de atravesar las tapaderas de los crisoles , como lo manifiestan los globulillos que se encuentran con abundancia en la superficie exterior ; en este estado es preciso que experimente una especie de atraccion de transmision al traves de los poros de los vasos mas compactos , pues que se encuentra una porcion de granalla de plata sembrada hasta en la banqueta que sostenia el crisol.

M. Cramer recomienda , para evitar esta pérdida al tiempo de la reduccion , el que se revista el crisol con jabon negro , y el que se mezcle el muriate de plata con la mitad de su peso de carbonate de potasa , y con aceyte ó sebo enbeber toda la mezcla , y aun el que de quando en quando se eche un poco en el crisol. Baumé asegura , que sacó plata del muriate de plata , sin padecer merma ninguna , usando el método de echar quatro partes de alkali ; este puede ser mas ventajoso , pero el echar algunas materias grasas no nos parece ménos necesario , porque al mismo tiempo que aceleran la reduccion lo descomponen ; bien que aun los metales perfectos se reducen con mas cele-

ridad estando en contacto con las materias cargadas de calórico, y siendo así que la plata tiene con el ácido casi la misma afinidad que con el alkali, no se debe dexar de ayudar la accion de este último, poniendo en juego otra afinidad que conspire á lo mismo; esta es la llave de un sin número de operaciones que no producirían el efecto que se intenta sin concurrir muchas causas, que por sí mismas serian insuficientes.

La plata que se saca despues de esta operacion es absolutamente pura, se llamó *plata resucitada de la luna cornea*, es la única que se puede usar en los laboratorios para hacer con exâctitud los experimentos.

El alkali no descompone el muriate de plata por la via húmeda, esto es, que el que se ha hervido con carbonate de potasa, se funde aun en muriate de plata; pero Baumé observó que esta sal metálica disuelta en cierta cantidad de agua destilada, inmediatamente de precipitada se descompone por la potasa en licor, propiedad que compara á la de la tierra de sulfate de alúmine y de las arcillas, que no se descomponen por las arcillas, si estan en masas agregadas.

Margraff se aseguró, que el amoniaco solo no descompone el muriate de plata; no obstante este mismo Químico lo empleó como parte en uno de los métodos para reducir el muriate de plata sin pérdida, ó con la menor posible: este consiste en triturar en un mórtero de vidrio cinco adarmes, diez y seis granos de esta sal, (que vienen á componer con corta diferencia el producto de media onza de plata disuelta y precipitada) con una onza y media de sal volátil, sacada del amoniaco por el alkali; se baña la mezcla con un poco de agua para darla la consistencia de papilla, se añaden tres onzas de mercurio, y se continua batiéndolo por espacio de media hora. La sal volátil se disipa, y se forma un polvo blanco que se quita fácilmente echándole agua á la mezcla, y decantándola despues que se ha agitado algo, este es un verdadero mercurio dulce; al fin queda una amalgama hermosa de la que se puede separar la plata y el azogue, con solo destilarlos.

Se puede evitar la pérdida de la sal volátil echando la mezcla en una retorta, el calor remplaza la trituracion, pero

Margraff advierte, que es necesario separar el polvo blanco, ántes de destilar el mercurio para descomponer la amalgama, porque entónces el ácido del mercurio dulce volveria á obrar sobre la plata, de lo que se sigue que aquí hay una afinidad recíproca.

Segun Kunckel, si se hacen fundir juntas tres partes de plomo, y una de muriate de plata, el ácido dexa la plata para unirse al plomo con quien tiene mayor afinidad; despues de esta operacion se halla plomo plateado, y una liga propia para sacar una plata purísima por medio de la copela.

Comunmente se cree que el ácido muriático no tiene accion sobre el mercurio en estado de métal, no obstante Sthaal dice, haber sublimado mercurio dulce, tratando al fuego con el muriate de plata, mercurio sin preparacion de sal ninguna (1): y lo que hemos referido de Margraff de la reduccion del muriate de plata por la amalgama, es suficiente para hacernos creer la posibilidad de esta combinacion. Homberg aseguró que quatro onzas de este ácido habian calcinado en tres semanas una onza de mercurio, y al cabo de cinco meses de digestion lo habia disuelto todo, á no ser como adarme y media de un polvo gris. Para verificar esta asercion hemos tenido por espacio de un año media onza de mercurio revivificado del cinabrio, con dos onzas de ácido muriático concentrado, se formáron cerca de treinta granos de polvo gris; hubo ademas de esto una pérdida de cinco granos, ademas de lo que debia quedar de mercurio, pero el agua de cal no precipitó nada de ácido.

El mercurio disuelto por los demas ácidos, manifiesta la mayor afinidad con el del muriate de sosa; se precipita de la disolucion de nitrate mercurial en forma de jelatina blanca, es una sal metálica poco soluble, que vamos á dar á conoèer con mas particularidad.

La union del ácido muriático á la tierra del mercurio, produce el muriate de mercurio corrosivo, y el muriate de mercurio dulce sublimado.

El

(1) Tratado de las sales. Edicion Francesa, pág. 404.

El muriate de mercurio corrosivo es una sal mercurial muy volátil, que expuesta al fuego esparce un humo blanco dañósísimo para la respiracion, que se cristaliza en agujas largas, cuya agua teniendo diez grados de calor, puede disolver una décima novena parte de su peso, y finalmente es un cáustico tan fuerte, que sus efectos se pueden comparar á los del fuego.

Puede formarse esta sal por diferentes procedimientos, se hacen disolver ocho onzas de mercurio en diez ó doce onzas de ácido nitroso; evaporando la disolucion hasta sequedad se reduce á polvos la masa salina, que no es otra cosa que un nitrato de mercurio; se mezcla exâctamente con ocho onzas de muriate de sosa decrepitado, é igual cantidad de sulfato de hierro calcinado hasta ponerse blanco; se pone la mezcla en un matras de cuello corto, cuyos dos tercios queden vacios; el vaso se pone en baño de arena hasta que tenga cubierto como el grueso de dos lineas; se comienza á sublimar á fuego dulce, hasta que se pone de color roxo obscuro el fondo del matras, y se sostiene así hasta unas tres horas.

Durante la operacion hay tres descomposiciones y dos combinaciones; el ácido de la sal mercurial se disipa por la accion del fuego, y dexa el mercurio muy dividido é igualmente muy calcinado; el ácido de la sal de hierro dexa á éste, y se une al alkali del muriate de sosa; quedando el ácido muriático libre se evapora, se combina con el mercurio que encuentra tambien en estado de vapor, y forma con el en el cuello del matras una sal en forma de agujas entrecruzadas y punteagudas por los dos extremos en forma de lanzas, se hallan casi solitarias quando el fuego no la ha hecho experimentar una casi fusion, que le da una forma mas compacta, y forma el muriate de mercurio corrosivo. La segunda combinacion es la del ácido sulfúrico con la sosa que queda en el fondo de la retorta con la tierra del hierro.

Para sacar el sublimado, es preciso esperar á que esté frio el vaso, porque sino despediria unos vapores dañósísimos de los que es preciso guardarse, tapándose las narices y la boca con un pañuelo miéntras dura la operacion, se rompe con cui-

dado para que no se mezcle con el sublimado alguna porcion de vidrio ó del residuo.

En las Fábricas de Olanda no se disuelve el mercurio en ácido nitroso, sino que mezclan simplemente por la trituracion iguales partes con sulfate de hierro, y muriate de sosa.

M. Boulduc propone un medio excelente de hacer el muriate de mercurio corrosivo, en el que solo se emplea el sulfate de mercurio y el muriate de sosa, el que tiene la ventaja de dar un muriate de mercurio corrosivo sin mezcla ninguna de tierra ferruginosa, y por consiguiente mas puro que el que se hace con el sulfate de hierro.

Todos los precipitados y oxídes de mercurio pueden usarse para la preparacion de esta sal. Macquer y Baumé aseguran, que el mercurio solo no puede descomponer el muriate de sosa puro, y exénto de muriate de sosa calcáreo, y que del mismo modo resiste al oxíde de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico lavado y edulzorado; no obstante Monnet publicó que habia sacado muriate de mercurio corrosivo, poniendo en la retorta una mezcla de partes iguales de muriate de sosa seco, y de mercurio precipitado de su disolucion nitrosa por el alkali fixo; es muy posible que la porcion salina que queda siempre en los precipitados, como lo observó Baycn, haga aquí el mismo papel que el amoniaco en la reduccion del muriate de plata por la amalgama; aun quando no hubiese hecho mas que acelerar la fusion del muriate de sosa, seria esto bastante para que hubiese tenido alguna parte en el éxito de la operacion; pues Macquer nota con razon, que todos los procedimientos para hacer el muriate de mercurio corrosivo, no consisten mas que en hacer que se encuentren el ácido muriático y el mercurio en estado de vapor. El muriate de mercurio corrosivo contiene toda la porcion de ácido que puede entrar en la composicion de esta sal, como lo diximos del sulfate de alúmine, bien que el ácido de uno, y otro, pueda tomar mayor porcion de la misma base.

Para hacer el muriate de mercurio dulce sublimado que es otra sal mercurial casi insípida, y mucho ménos soluble, se trituran en un mortero de mármol quatro libras de muriate de

de mercurio corrosivo, y tres de mercurio, hasta que no se perciban glóbulos; esta mezcla se reparte entre muchas botellas de las que se usan en medicina, llenándolas hasta su mitad, y poniéndolas en un baño de arena, se encuentra despues de un fuego de sublimacion que se le ha ido dando gradualmente por espacio de la primera hora, y que se ha mantenido despues por tiempo de otras cinco horas, se halla el cuello de las botellas guarnecido por la parte superior de un polvo blanco, que es una mezcla de muriate de mercurio sublimado dulce, y muriate de mercurio corrosivo; y por la parte inferior una masa de sublimado, que es el verdadero muriate de mercurio sublimado dulce: en el fondo de la botella queda un polvo roxo que es el oxíde de hierro del sulfate, empleado para la preparacion del muriate.

Despues de bien pulverizado el muriate de mercurio sublimado dulce, se sublima segunda y aun tercera vez del mismo modo, con el fin de combinar cada vez mas el ácido con el mercurio: bien que Baumé piensa que no se consigue esto porque cada vez que se sublima, se descompone una parte de esta sal por volatilizarse el mercurio, y que el polvo blanco que se eleva primero no es otra cosa que muriate de mercurio corrosivo; conoció por diferentes experimentos, que el muriate de mercurio corrosivo aunque se sublimase, no se combinaba con el muriate de mercurio sublimado dulce; que el mercurio crudo que se le añadía no formaba una sal intermedia, esto es, un poco mas dulce ó ménos corrosiva, sino que aumentaba la dosis del mercurio dulce, y que en el residuo de la mezcla, dexaba toda su causticidad; finalmente que el muriate de mercurio corrosivo era muy soluble en el agua, respecto al muriate de mercurio sublimado dulce; de lo que deduxo dos conseqüencias muy importantes; la primera, que no hay muriate de mercurio sublimado dulce preparado por el método ordinario, que no contenga algo de muriate de mercurio corrosivo, y así que no es necesario buscar otra causa de las náuseas, angustias y demas accidentes molestos que causa quando se toma interiormente.

La segunda es, el que se puede separar el muriate de
mer-

mercurio corrosivo, del muriate de mercurio sublimado dulce con solo varias lociones en agua pura que esté hirviendo, ó bien añadiéndole á esta agua dos adarmes de muriate de amoniaco por quarillo, facilita pues, esta sal muchísimo la disolucion del muriate de mercurio corrosivo, y poquísimo la del muriate de mercurio sublimado dulce. Segun M. Baumé, el muriate de amoniaco no tiene accion sobre el muriate de mercurio sublimado dulce; hizo hervir dos adarmes en igual cantidad de una disolucion de esta sal en quatro onzas de agua, y solo sacó seis granos; y aun juzga que éstos podian ser de muriate de mercurio corrosivo, por no haber tenido la precaucion de usar del muriate de mercurio sublimado dulce, preparado segun su método.

Las nueve sublimaciones que prescribian antiguamente para hacer la *panacea mercurial*, segun este Químico, no sirven sino para alterar el muriate de mercurio sublimado dulce, y volverle las mas veces corrosivo.

El agua de cal precipita la disolucion del muriate de mercurio corrosivo en un polvo pajizo de limon, el licor enturbiado forma lo que se llama *agua fagedénica*, se produce igualmente echando en una libra de cal medio adarme de sublimado corrosivo porfirizado.

El alkali fixo descompone tambien el muriate de mercurio corrosivo, é igualmente el amoniaco; al primero lo precipita de un color de naranja, que despues toma el color de ladrillo, al segundo en blanco, que se vuelve de color de pizarra.

El sulfureto alcalino produce con el muriate de mercurio corrosivo dos descomposiciones y dos combinaciones; el azufre se une al mercurio, lo que al instante produce lo que se llamó ethiope, y el ácido muriático se junta al alkali.

Las sales neutras sulfúricas ó nitrosas de base alcalina no tienen accion ninguna sobre el muriate de mercurio corrosivo; lo mismo observó Baumé que sucedia con el muriate de sosa; pero el muriate de amoniaco se une de tal modo al muriate de mercurio corrosivo que es imposible separarlos, ni por la sublimacion, ni por la cristalizacion. Los que ha-
yan

yan adoptado nuestra teoria, no tendrán dificultad en explicar este fenómeno nuevo; porque siendo así que los elementos del muriate de mercurio corrosivo son semejantes á los del muriate de amoniaco, pues que unos y otros tienen una forma generatrix de cristales de una misma figura, no es extraño que unos adhieran á otros con mucha fuerza, bien se hallen en un fluido aquioso, ó bien se eleven en forma de vapor por medio del fluido igneo; porque, repitámoslo otra vez; la naturaleza no distingue los cuerpos materiales, sino por la figura y variedad de distancia que produce entre sus elementos, y la fuerza que exercen unos en otros, está subordinada constantemente á una fuerza primera que es la de atraccion, y á otra fuerza modificante, que es el resultado de las actuales circunstancias, y consiguiendo á la mecánica racional; así vimos que el muriate de sosa se separaba del salitre, porque los cubos se unen á los cubos, los prismas á los prismas; así los rombos de los cristales de hierro se confunden con los rombos de los cristales de cobre, porque el hierro no puede tener otras propiedades, otras afinidades, ni otras leyes de atraccion que el cobre, quando está en un estado de composición que le da la misma densidad y figura; la union íntima del muriate de mercurio corrosivo, y del muriate de amoniaco nos dan una nueva prueba de esto.

La mezcla de partes iguales, ó en distintas proporciones de muriate de mercurio corrosivo, y de muriate de amoniaco forman un compuesto que veneran los Alquimistas como un disolvente poderoso de los cuerpos metálicos, se le da el nombre de muriate de mercurio y de amoniaco, pero ellos le diéron el de *sal de alembroth*; se puede hacer sublimando muriate de amoniaco y mercurio; se puede descomponer por el cobre, el hierro, y por nueva porcion de mercurio, que durante la operacion, toma el lugar del amoniaco, y convierte el ácido entero en sublimado mercurial.

Si se disuelve una libra de muriate de amoniaco en una cantidad suficiente de agua, y despues de haber filtrado el licor, se le añade igual cantidad de muriate de mercurio corrosivo en polvos, con solo agitar el vaso se disuelve, sin que

sea necesario el calentarlo, se hace un precipitado de un blanco hermosísimo, que se separa por el filtro, se desala por repetidas lociones, y se dexa secar espontáneamente á la sombra; esto es lo que se llama muriate de mercurio por precipitacion: solo el calor del Sol podria alterar su color, bastaria para ponerse pajizo, el que se precipitase con superabundancia de potasa; en las lociones bastaria que hubiese alguna agua sellenitosa, para producir un óxide de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico; al muriate de amoniaco es á quien se atribuye la blancura de este precipitado, y Baumé no duda que el alkali precipitante obre al mismo tiempo sobre el ácido del muriate de mercurio corrosivo, y el del muriate de amoniaco; del agua de las lavaduras se saca muriate de potasa, y casi todo el muriate de amoniaco, que se puede separar sublimándolo.

El ácido muriático no disuelve el cobre sino es quando hierva y está concentrado; la disolucion saturada y dilatada en agua, es de un color verde hermoso, evaporándola da muriate de cobre cristalizado en agujas, que se funden facilísimamente por el calor, y que atraen la humedad del ayre; la disolucion se hace del mismo modo, y aun mejor con el óxide de cobre; el fuego descompone esta sal, pero con mas dificultad que el nitrato de cobre; al fin de la operacion el ácido se lleva una poca de la tierra del metal; no se descompone por el ácido sulfúrico, su presencia solo impide su cristalizacion. Si se mezcla su disolucion con la disolucion del nitrato de plata, truecan de bases, y el muriate de plata que es ménos soluble se precipita.

El ácido muriático tiene poquísima acción sobre el plomo; no se disuelve sino ayudado de un calor fuerte, y presentándose en láminas delgadas: saturada esta disolucion, da una sal que se cristaliza en agujas finas y relucientes. Monnet sacó la misma sal, tratando el óxide de plomo con este ácido.

El muriate de plomo se forma con mas prontitud, echando ácido muriático, ó una disolucion de sal formada de este ácido, en una disolucion de plomo por el ácido nitroso, la nueva sal se precipita como ménos soluble.

La potasa separa el plomo del ácido muriático en forma de un polvo blanco, que se reblandece con facilidad expuesto al ayre : se pretendia que para hacer este oxíde bastaba dilatar la disolucion de muriate de plomo en mucha agua; pero siendo así que el agua no da precipitado, es evidente que siempre que le ha habido ha dimanado del ácido del sulfate de cal, y todo lo que se puede deducir de esto es, que el ácido sulfúrico tiene mas afinidad con el plomo, que el ácido muriático.

El ácido muriático concentrado, y ayudado del calor disuelve casi la mitad de su peso de estaño; los vapores que se levantan mientras se disuelve tienen un olor desagradable, muy semejantes á los que se desprenden del arsénico; la disolucion aunque esté saturada queda limpia. Habiéndola Macquer conservado en un frasco se cristalizó en invierno, pero se volvió á poner fluida por el estío. Mannt sacó evaporándola, y dexándola enfriar cristales en agujas sólidas.

El estaño tiene mayor afinidad con este ácido que varias otras substancias metálicas, y aun mas que la plata, el mercurio ó el antimonio, pues que descompone sus sales. El estaño mezclado con el muriate de mercurio corrosivo hace suelte el mercurio, aun sin que sea preciso ayudarlo con el calor: destilando esta mezcla se saca un alcohol muy concentrado conocido con el nombre de muriate de estaño fumante: se prepara igualmente triturando en un mortero de mármol veinte onzas de muriate de mercurio corrosivo en polvos, con una amalgama de siete onzas de estaño y seis adarmes de mercurio; á la boveda de la retorta se adhiere siempre un poco de una materia ligera mas ó ménos blanca, á la que se da el nombre de muriate de estaño concreto; algunas veces se halla mezclado con globulillos de mercurio.

En esta operacion se advierte, que los vapores blancos que se elevan son muy poco elásticos; este color les viene de un poco de oxíde de estaño que llevan consigo. En el fondo de la retorta, se encuentra el mercurio en su forma natural, con el oxíde de estaño que sobrenada, conteniendo aun algo de ácido: quando la retorta se dexa enfriar en el horno, hay parte

del muriate de estaño concreto, que forma en la superficie una cristalización hermosa, que está en contacto con el mercurio, pero que es muy deliquescente.

El muriate de estaño concreto, no es mas que el ácido muriático comun, que se cree que está en un grado mayor de pureza, y de quien interesaria el exâminar las propiedades quando está en este estado; pero para esto seria preciso separar el estaño, y esto no es fácil, porque Monnet observó que la sal formada directamente del ácido muriático y el estaño, destilándola, producía el muriate de estaño fumante, quando habia exceso de ácido, y subia en forma seca quando la disolución estaba saturada.

El muriate de estaño fumante, hace que se peguen de tal modo los taponés de los frascos en que se guarda, que se vé uno las mas veces precisado á romperlos.

El estaño precipitado de la disolución del ácido muriático por los alkalis, se vuelve á disolver en todos los ácidos, y se puede tener por este medio una disolución nitrosa de este metal, mas permanente que la que se hace en ácido nitromuriático.

El ácido muriático disuelve las limaduras de hierro con bastante rapidez, y aun con algo de calor y eferescencia, los vapores que se desprenden tienen un olor metálico, mixto de ajo y arsénico, son inflamables lo mismo que los que produce la disolución del hierro en ácido sulfúrico, lo que demuestra que este fenómeno tiene lugar sin que se forme azufre.

Esta disolución de hierro es de color de ambar, y dexa siempre precipitar algo de tierra metálica: enfriándola subitamente despues de haberla evaporado hasta tener consistencia de aceyte espeso, se saca, segun Monnet, una sal confusa ó especie de *magma*, en la que se ven cristales como agujas aplastadas, pero que se resuelven prontamente en licor.

Este sal se funde al fuego como la manteca, se descompone al fin, pero con mas dificultad que el nitrate de hierro, si se pone á destilar en una retorta, el ácido se lleva consigo un poco de la tierra del hierro.

Sthaal asegura, que echando en esta disolución ácido sul-

fúrico, éste se une al metal y forma sulfato de hierro.

Monnet observó, que con solo triturar las limaduras de hierro con el muriato de amoniaco, se desprendía el amoniaco; puesta esta mezcla en una retorta con alguna agua le produjo un alcohol volátil fluor, colorado, pero que no tardó en dexar precipitar sus partes ferruginosas. La disolucion de lo que habia quedado en la retorta pasó con dificultad por el filtro; evaporándola dió una sal en forma de pirámides triangulares cuyos lados estaban huecos, y al principio se presentáron blancos, y despues pajizos quando se expusieron al ayre; ésta se puede mirar como un compuesto de muriato de amoniaco, y de muriato de hierro.

Se ha estado mucho tiempo en la inteligencia de que el antimonio no se combinaba con el ácido muriático directamente; pero Monnet lo consiguió haciendo digerir á un calor fuerte el ácido muriático, sobre este semimetal reducido á polvos finos. Concentrada la disolucion por la evaporacion es pajiza y espesa, da cristales ramificados dulces y flexibles; este es un verdadero muriato de antimonio fumante del que vamos á hablar, y cuyo procedimiento es muy antiguo.

Mezclando en un mortero de vidrio tres partes de antimonio, con ocho de muriato de mercurio corrosivo, y echándolas en una retorta que tenga una abertura ancha, y que esta mezcla no ocupe mas que dos terceras partes: destilándolo á un fuego dulcísimo, pasa primero cerca de un tercio del peso total de un licor claro, y despues de media hora le sigue un licor semejante á este, pero que se congela á proporcion que sale, de modo que es preciso las mas veces, arrimar una asqua al cuello de la retorta para liquidarlo, y hacer que corra, pues sino taparia el cuello; á esta substancia es á la que se ha dado el nombre de muriato de antimonio fumante. Se calienta ligeramente el recipiente para sacarle, se apartan algunos glóbulos de mercurio que suelen pasar al fin de la operacion; despues de frio se pone sólido, se rompe á pedazos, y se guarda en frascos, porque es muy deliquesciente.

Lo que queda en la retorta es mercurio y antimonio en

polvos, bien que éste sobrenada como que no tiene union alguna con él.

La porcion de antimonio que no ha sido calcinado, forma en el fondo de la retorta un boton, que presenta solo algo de óxido de antimonio blanco sublimado en su superficie.

El muriate de antimonio es un verdadero muriate de sosa antimonial, susceptible de cristalizarse en paralelipipedos, mas volátil que el mercurio, muy cáustico, que obra sobre las materias combustibles secas, como lo harian las asquas, de modo que en pocos minutos las puede convertir en un verdadero carbon.

Se rectifica el muriate de antimonio destilándolo segunda vez para quitarle el color algo roxo, que le viene de un poco de óxido de hierro del muriate de mercurio corrosivo, y de algo de azufre que puede tener el antimonio.

En la preparacion del muriate de antimonio con el muriate de mercurio corrosivo, se usa de la mina de antimonio en lugar del antimonio, y ademas del mercurio y del azufre, que forma un cinabrio llamado *cinabrio de antimonio*, que es el último que pasa en la destilacion, pues pasa despues aun del muriate de mercurio corrosivo no descompuesto.

Se puede hacer el muriate de antimonio mezclando sulfate de zinc calcinado, muriate de sosa decrepitado, y antimonio pulverizado, ó tratando simplemente en una retorta el antimonio pulverizado con el ácido muriático concentrado. Segun Monnet es tan grande la afinidad de estas dos substancias, que el ácido dexa una base alcalina para unirse á este semimetal; el muriate de antimonio se hace destilando el antimonio con muriate de sosa puro.

El muriate de antimonio dilatado en ácido muriático da cristales lo mismo que combinando el ácido y el antimonio.

El agua pura precipita la tierra metálica de todas estas disoluciones, porque el ácido no puede mantenerse unido con ella á no estar bien concentrado; lo que es una nueva prueba de la necesidad de la equiponderancia; desalado el precipitado por muchas lociones, queda aun muy emético, lo que se atribuye al estado de calcinacion del metal menor que por

los demas ácidos , se le da el nombre de oxíde de antimonio por el ácido muriático.

Echando ácido nitroso en el muriate de antimonio , se produce una verdadera disolucion de antimonio en ácido nitromuriático.

Lo que se llama oxíde de antimonio por los ácidos muriático y nítrico , no es mas que un antimonio diaforético , ó un oxíde de antimonio producido por la calcinacion del muriate de antimonio , añadiéndole poco á poco ácido nitroso , para quitarle enteramente el ácido muriático y el calórico.

El oxíde y el vidrio de antimonio se disuelven en ácido muriático ; y Monnet nota que la sal que resulta , se distingue del muriate de antimonio , en que este es blanco sólido muy fixo , cristalizado en una forma que se arrima á la del muriate de amoniaco , y que no es susceptible de retener exceso de ácido ; este Autor asegura , que doce granos bastan para saturar media onza de ácido muriático comun : presume que estas propiedades que establecen un género particular de sales metálicas , deben atribuirse á la ausencia del calórico. Lo cierto es , que el mismo muriate de antimonio dilatado en agua expuesto al ayre libre se convierte en esta especie de sal : por lo demas esta nueva sal de qualquier manera que se produzca , la descompone igualmente el agua pura.

El bismuto se disuelve con dificultad , aun en ácido muriático concentrado ; con todo , inmediatamente que se echa sobre este semimetal pierde su color , y toma un olor de sulfureto alcalino ; expuesto á un calor fuerte , se carga de él miéntras está en digestion ; y despues evaporándolo da cristales pequeños alargados , sin consistencia y muy deliçescentes: destilando esta sal pasa á la retorta ; se la puede dar el nombre de muriate de bismuto ; y efectivamente se forma como las demas substancias á que los Químicos han dado este nombre , esto es , descomponiendo el muriate de mercurio corrosivo por el bismuto.

Los oxídes de este semimetal se disuelven hirviéndolos en ácido muriático , pero no es posible saturar el ácido.

El muriate de antimonio se descompone por el agua , y el

óxido de bismuto blanco por el ácido nítrico, no es ménos hermoso que el que se saca del nítrate de bismuto.

El zinc se disuelve con facilidad en ácido muriático, puede este tomar como la octava parte de su peso; evaporando esta disolución, no da mas que una gelatina muy corrosiva y deliquescente; la que merece el nombre de muriate de zinc tanto mas, quanto se forma por destilación lo mismo que todas las sales á quien se ha dado este nombre. Si se pone en una retorta este semimetal, bien sea con ácido muriático puro, ó con muriate de mercurio corrosivo, ó con muriate de amoníaco, en todos estos casos, el zinc combinado con el ácido, sube al fin de la operacion en forma de muriate. Está concentrado quando se ha echado mas ácido del que se necesita para la saturación.

Segun Pott, el muriate de amoniaco pulverizado y humedecido, fermenta con las limaduras del zinc; el amoniaco se desprende quando se tritura ó se hace digerir esta mezcla; todas estas observaciones dan á entender una verdadera descomposicion del muriate de amoniaco por la via húmeda, y una notable excepcion de la regla general de las afinidades.

El mismo ácido observó Heliot que labraba el óxido de zinc sublimado, pero sin efervescencia, que la disolución evaporada ó destilada, dexaba una masa roxa gomosa, que formaba una estrella de seis radios; si se destilaba, pasaban primero unos vapores blancos, algunas gotas de ácido muriático, y despues muriate de zinc de color de azufre.

El ácido muriático no disuelve el arsénico sino con mucha dificultad, en corta cantidad, y ayudado de un calor considerable; la disolución es muy corrosiva, y da si se evapora y mas bien si se destila, un licor espeso que es un verdadero muriate de arsénico, lo mismo que el que se saca tratando el arsénico con muriate de mercurio corrosivo; con todo segun Rouelle, el último tiene una porcion de mercurio.

Los cristales que se sacan de la disolución del arsénico en ácido muriático, son puramente de arsénico. Monnet mira aun esta combinacion como un ácido mixto, capaz de obrar sobre muchas substancias metálicas; es notabilísimo que el ácido no

adhiera á este semimetal, sino en quanto está muy concentrado, y que el muriate de arsénico se descomponga quando se dilata en agua.

El ácido muriático puro y concentrado, ayudado del calor apenas disuelve la octava parte de su peso de cobalto pulverizado; es preciso hacer la operacion en una retorta para poder cohobar el ácido: la disolucion quando está fria tiene un color verde baxo, y quando está caliente toma un color de verde celedon: da, dexándola enfriar ó evaporándola, cristales algo verdes, cuyo color muda tambien á poco calor que se le aplique, lo que da á entender que puede formar una tinta simpática, igualmente que la disolucion de este semimetal en ácido nitro-muriático.

Los precipitados y oxídes de cobalto, se disuelven en ácido muriático mejor todavía que el mismo cobalto, no obstante que no esten muy despojados de calórico.

Finalmente el ácido muriático disuelve, bien que lentamente y con el auxilio del calor, el nickel y sus oxídes; y su disolucion es verde, como todas las de este semimetal.

El ácido muriático muy concentrado obra fuertemente sobre las materias vegetales y animales; pero su accion no es tan perceptible como la del ácido nitroso, y lo hace sin ennegrecerlas, como lo executa el ácido sulfúrico; sus vapores producen el mismo efecto que los de aquel, pues precaven y corrigen hasta cierto punto la putrefaccion, y como es el mas elástico de los ácidos minerales, es tambien el mas adecuado para descomponer el ayre cargado de miasmos pútridos, neutralizando el amoniaco que sostiene en él el aceyte acre y fétido, y llenando con exáctitud y celeridad admirable, el espacio en que se desprende; sobre esta teoria hemos fundado un método nuevo de purificar una masa dada de ayre infecto absolutamente y en poquísimos tiempos (1), ha tenido el éxito mas ampleto, que se podia desear en las circunstancias mas terribles; y hemos tenido la satisfaccion de verlo recomendado en todas las obras que de entónces acá se han publicado sobre las

(1) Observ. de Física de Rozier tom. 1. pág. 416. y tom. 3. pág. 73.

las epidemias y epizootias. La operacion es fácil, pues solo consiste en echar en un vaso muriate de sosa, y sobre él la tercera parte de su peso de ácido sulfúrico, que tenga un grado de concentracion, tal como el que en el comercio llaman *aceyte de vitriolo*; las dosis deben proporcionarse al espacio; si es grande se coloca el vaso en baño de arena, ántes de echarle el ácido, pero inmediatamente es necesario retirarse para no recibir los vapores que podrian sofocar á qualquiera.

No habiéndose podido conseguir hasta ahora el que el ácido muriático contraxese alguna union con el calórico ó fuego fixo, se juzga que debe tener muy poca accion sobre las materias oleosas; no las ataca de ninguna manera miéntras está en licor; no se ha exáminado aun lo que produciria en ellas si se les aplicase en el mayor grado de concentracion posible.

En otra parte diremos como se llegó á formar un ether particular, combinando el ácido muriático, y el alcohol de vino.

LECCION X.

CAPITULO VII.

De las disoluciones por el ácido nitro-muriático.

El ácido nitro-muriático, es un compuesto de ácido nitroso y muriático, cuyas partes constituyentes son precisamente equiponderables, pues que se mezclan exáctamente, y cuyos elementos tienen una afinidad capaz de producir una combinación que manifieste propiedades sensibles, diferentísimas de las de los elementos separados del compuesto.

Este disolvente se puede formar mezclando simplemente los ácidos nitroso y muriático; ó haciendo disolver en ácido nitroso el muriate de sosa, ó el de amoniaco, ó finalmente destilando el ácido nitroso sobre uno ú otro, porque éste desprende el ácido de las sales neutras, y se combina con él: no hay otra diferencia entre estos ácidos nitro-muriáticos, sino que los que se hacen con sales neutras, tienen disuelta la parte alcalina neutralizadas por el ácido nitroso.

El ácido nitro-muriático es el disolvente de muchas substancias que no pueden disolver los demas ácidos; y es de admirar el que este fenómeno no haya abierto los ojos á los partidarios de las puntas, y de los éstuches, haciéndoles ver mucho tiempo ha, el absurdo de su hipótesi; porque si pensaban que los ácidos minerales no tienen los elementos bastante agudos para insinuarse por los poros del oro, ¿cómo podian concebir que dos puntas aplicadas exáctamente una á otra, puedan llegar á ser un instrumento mas sutil que lo que eran ántes de su composicion?

La mezcla del ácido nitroso con el muriático se hace en distintas proporciones, y así se ha preferido la que se ha observado, que es mas ventajosa para la disolucion de tal ó tal substancia.

Los vapores de estos ácidos mezclados á igualdad de concentracion, son mas expansibles y difíciles de contener que los

los de uno ú otro de estos ácidos; lo que indica, como dice Macquer, una reaccion entre estos dos ácidos: la dificultad es mayor quando se usa de una sal que tenga base amoniaca. Baumé no pudo apurar la destilacion de un ácido nitroso algo fuerte, sobre un muriate de amoniaco.

El ácido nitro-muriático se uné al agua como todos los demas ácidos, y da mayor ó menor calor segun su concentracion.

Se conocen poquísimas combinaciones del ácido nitro-muriático con las bases térreas y metálicas, porque no han puesto cuidado en averiguar las varias propiedades de este ácido, sino con las materias que era capaz de disolver, ó con aquellas que disolvía mejor: es posible que una de las bases que se presentan á este ácido compuesto, tenga mayor afinidad con uno de los ácidos componentes, que estos entre sí, y que por tanto se una al uno, dexando el otro como precipitado, cuya precipitacion no se puede percibir por causa de la fluidez: ó puede acontecer que no le sirva al compuesto salino que resulta de él, sino como un disolvente aqueo; aunque hemos señalado algun exemplo no estorba esto el que digamos que seria útil recogerlos todos. La Química no consiste solo en las afinidades positivas, sino tambien en las propiedades que manifiestan ciertos cuerpos de negarse á toda composicion, este conocimiento es muy interesante, no solo para evitar las vanas tentativas, sino tambien para rectificar las operaciones en que se hacen entrar muchas substancias, sin que se sepa de algunas que papel hacen en ellas; el que emprendiese ese trabajo, resarciria seguramente su trabajo, aunque no fuese mas que con la observacion de los fenómenos de la cristalizacion que le presentaria la reunion de los elementos salinos, en un fluido, ó mas denso ó mas volátil que el fluido aqueo.

El ácido nitro-muriático, formado de dos partes de ácido nitroso, y una del ácido muriático, disuelve con corta diferencia la octava parte de su peso de oro: al principio hay calor y efervescencia, pero es preciso aumentar el calor hasta que hierva el ácido nitro-muriático, lo que hace que se disipe

par-

parte, cuya pérdida se puede precaver sirviéndose de un matras que tenga un cuello largo y estrecho, ó mas bien de una retorta.

Esta disolucion de oro, es de un hermoso color pajizo transparente, tiene una consistencia ligeramente oleosa, y un sabor muy cáustico; evaporándola y dexándola enfriar, da unos cristales irregulares de un color pajizo algo roxo, semejantes á los rubís, deliquescentes y muy cáusticos, pero estos no tanto son cristales de oro, como *cristales auríferos*; porque no se sacan sino es en quanto el ácido nitro-muriático contiene muriate de sosa ó de amoniaco, y de ninguna manera se consiguen del que se ha formado puramente de los dos ácidos puros.

Los Alquimistas han hecho increíbles investigaciones, para hacer las disoluciones del oro que llamaban *radicales*, de las que no era posible separarlo, y para las que empleaban disolventes dulces y no corrosivos; pero como dice Baumé, es preciso olvidar para honor de la ciencia, que algunos Químicos se han dexado engañar de estas promesas y lenguaje enigmático.

El oro se adhiere tan poco al ácido nitro-muriático, que basta destilar su disolucion para separar los ácidos, el ácido nitroso es el que primero se eleva probablemente, porque adhiere ménos al oro; si inmediatamente que ha pasado se suspende la destilacion, queda en la retorta oro disuelto por el ácido muriático. M. Brandt advierte, que si se hace evaporar la disolucion de oro en ácido nitro-muriático rápidamente al ayre libre, el ácido muriático se lleva consigo parte del metal. El residuo de estas destilaciones ó evaporaciones hasta sequedad es oro en polvos, muy divididos, pero sin la brillantez metálica á no hacerlo enrojecer ántes.

Los alkalis precipitan el oro de su disolvente; pero con notables diferencias dignas de observarse: la potasa lo precipita en forma de un polvo pajizo ligero, que tarda mas de 24 horas en formarse, y tarda tanto mas quanto se ha echado mas alkali, porque éste disuelve parte, y da al licor el color de púrpura. Este precipitado puede fundirse al fuego por

medio de algunas sales, ó aun sin adición, y se halla despues el oro tal como era ántes de disolverse; pero es menester tener cuidado en que el ácido nitro-muriático no se haya hecho con muriate de amoniaco, porque en tal caso sería una imprudencia el exponer al fuego este precipitado.

El amoniaco echado gota á gota en una disolucion de oro dilatada en seis ú ocho partes de agua pura, da cada vez un precipitado que se separa por medio del filtro, el que se edulzora poco á poco por medio del agua hirviendo, la que es preciso dexar que se seque al ayre libre sin fuego; este es un polvo pajizo, conocido con el nombre de *oxíde de oro amoniacal*, un adarme, da quatro escrúpulos.

Este oxíde se debe guardar en una botella, y no en frascos de tapon de rosca, para evitar los daños que el rozamiento del tapon podria ocasionar inflamándolo.

La quarta ó la octava parte de un grano de este oxíde, puesta sobre la hoja de un cuchillo, calentándola con una asqua, produce una explosion horrorosa. Si se hace calentar el oro en una cuchara sobre cenizas calientes, las mas moléculas se encienden sin explosion, y la detonacion es precedida de chispas vivas y luminosas. Si se hace detonar en medio de dos papeles, se observa que una parte se encuentra con su brillantez metálica, y la otra de un color hermoso de púrpura.

M. Lewis observó, que el oxíde de oro amoniacal encerrado en una esfera gruesa de hierro, pareció que no habia hecho explosion alguna. M. M. le Roy y Baumé no le pudieron inflamar por medio de la chispa eléctrica sacada del conductor; pero con el experimento de Leyde se inflamó fácilmente: la luz y centella eléctrica se habian aumentado sensiblemente.

No es fácil explicar la fulminacion del oro así precipitado. Baumé habia refutado con mucha facilidad la opinion de los Químicos que atribuian la causa al nitrate amoniacal, haciendo ver que el agua hirviendo, que precisamente debia disolver el nitrate amoniacal, dexaba el oro tan fulminante como ántes: imaginó por consiguiente que esta explosion era el producto de un azufre nitroso, pero esta hipótesis no pue-
de

de convenir al óxide de oro amoniacal, porque es un precipitado de unas disoluciones en que no hay ácido nitroso: Baumé vió que los experimentos de Bergman manifestaban que ya no debia unó contentarse con esta teoria: propone el que el aumento de peso de este oro se debe mirar como dimanado de su combinacion con el calórico solo, pero no podemos convenir con esta idea: 1.º porque de lo que hemos dicho resulta que la combinacion del calórico con una tierra metálica, solo produce metal: 2.º porque ¿cómo se puede uno figurar que en 96 granos de óxide de oro amoniacal entren 24 granos de calórico, esto es, de una materia la mas sutil, é infinitamente mas ligera que el ayre?

Los experimentos de Priestley nos han hecho ver que el verdadero gas azoótico, no detonaba por sí, á no estar mezclado con el ayre atmosférico: hasta ahora parece que no puede proponerse cosa mas verosimil para la explicacion de este fenómeno, que la combinacion por medio del amoniaco, el que tiene tanta afinidad con el gas azoótico, como el oro con el calórico. El corto calor que se le hace sufrir al oro, basta para producir una repentina combinacion del oro y el calórico: el óxide de oro da en el mismo instante y de un golpe muchísimo gas azoótico: no es de admirar que volviendo á tomar de repente su elasticidad, y la facultad de ceder al esfuerzo de la dilatacion que recibió de él, por impresion del calor produzca una explosion tan considerable. La observacion de reducirse el oro en esta operacion, acaba de confirmar la verdad de esta explicacion.

La fulminacion del óxide de oro amoniacal presenta una consecuencia verdadera, y que interesa el tener presente; á saber, que las substancias precipitadas adquieren propiedades particulares, segun la naturaleza de los precipitantes. Se puede creer que el amoniaco se fixa en parte en este precipitado, que se combina con él, que le hace indisoluble en el agua, ó por lo ménos dexa algun principio capaz de disponer la tierra metálica á esta reduccion instantánea.

El óxide de oro amoniacal se disuelve en ácido sulfúrico, despues se precipita por la potasa, y pierde su propiedad de detonar.

El azufre descompone tambien el óxide de oro amoniacal; se echa para esto, en dosis muy corta en un crisol, en que se hace fundir ántes azufre, se conoce tambien que esta operacion no dexa de ser arriesgada; porque la inflamacion y explosion pueden hacerse ántes que haya podido comenzar á obrar el azufre. Por esto se vé que el azufre que hace detonar el mercurio precipitado, es capaz de quitar esta propiedad al óxide de oro amoniacal; no nos meterémos en dar la razon de esta diferencia, pero importa el juntar hechos que puedan confirmar ó desmentir nuestras congeturas.

Los ácidos nitroso y muriático; disuelven el óxide de oro amoniacal; pero no se han examinado aun estas disoluciones.

La potasa en licor, digerida sobre el óxide de oro amoniacal, le hace perder su propiedad de detonar: si por esto se hace ménos cáustico el alkali, como se puede presumir, da motivo esto á que se crea que el gas ácido carbónico hace gran papel en el óxide de oro amoniacal; y realmente no se podria concebir de otro modo, como puede el alkali alterar la naturaleza de este precipitado.

La disolucion de oro se descompone por la potasa silicea en licor; el oro y la tierra estan intimamente mezclados en este precipitado, que tiene un color amarillo pálido, y se vuelve de un color hermoso de púrpura por medio de la calcinacion, y puede servir para pintar los esmaltes.

La disolucion de oro precipitado por el mármol, dexa en su superficie un óxide pajizo que se vuelve de color de púrpura expuesto al ayre; este color penetra bastante, de modo que da lugar á que se pueda pulir sin perder el color.

Metiendo una hoja de estaño en una disolucion de oro en que no haya exceso de ácido nitroso, se precipita parte del oro en su forma metálica, y tan dividido que sobrenada en la superficie del licor: otra parte se junta en el fondo del vaso en forma de óxide de oro, por el estaño. Todavía tendrémos lugar de hablar de él en este capítulo.

La platina se disuelve tambien en ácido nitro-muriático, que conste de iguales partes de ácido nitroso y muriático; son necesarias casi diez y seis partes de él, para disolver una de
pla-

platina; es preciso valerse de una retorta como en las destilaciones, para que se pueda aumentar de este modo el calor, cohabar los ácidos que pasan, y evitar los vapores desagradables.

La disolucion toma un color pajizo que pasa á roxo moreno obscuro, en el fondo del vaso quedan las materias extrañas que estaban combinadas con la platina, y con particularidad la arena magnética.

La disolucion de platina da por medio del frio cristales pequeños opacos, de color pajizo, y de un sabor acre: estos cristales se funden imperfectamente al fuego, se disipa el ácido, y queda un oxíde gris obscuro.

Las tierras absorbentes precipitan la platina de su disolvente.

La potasa la precipita tambien, pero siempre queda algo de ella disuelta en los licores: el precipitado es roxo si se emplea mas alkali del necesario. Macquer y Baumé lo atribuyen á una porcion de ácido que queda unido al precipitado, y que hace que sea una sal neutra; en lo que, hallan alguna semejanza entre este precipitado y el muriate de plata, que presenta las mismas dificultades en su descomposicion por la potasa.

Margraff asegura que la sosa no precipita la platina; no acertamos que es lo que ha podido inducir á error á este Químico célebre; porque nosotros hemos hecho y repetido varias veces este experimento, y siempre hemos sacado un precipitado térreo; los cristales de sosa disueltos, precipitaron la platina en un polvo pajizo, la adición de mas alkali no produjo mas efecto que el de hacer mas blanco el precipitado, y como que formaba copos.

La lexía de xaboneros concentrada dió un precipitado negro, el licor conservó el mismo color, aunque se dilató en mucha agua, y su superficie se cubrió de iris.

Lo mismo sucede con la disolucion sulfúrica de platina, de la que hemos hablado en el capítulo V.

El muriate de amoniaco da al instante un precipitado de platina, y este hecho último nos autoriza para decir que el alkali no obra aquí sino como descomponiendo el disolvente; esto es, neutralizando el ácido nitroso con lo que el ácido mu-

riático queda imposibilitado de poder mantèner disuelta la platina, ó á lo ménos forma con ella una sal poco soluble. Sea lo que quiera, esta propiedad da un bonísimo medio de conocer la platina ligada con el oro; basta el disolver en ácido nitro-muriático una porción de la barra ligada, se echan algunas gotas de la disolucion de muriate de amoniaco, si el oro es puro, no hay precipitado; y al contrario, si hay platina produce un precipitado de un hermoso pajizo; solo se debe poner cuidado en no dilatar el precipitado en mucha agua, porque se puede presumir que es una sal neutra.

Hemos publicado un método que nos comunicó M. L'isle, por el que se saca la platina maleable. Este consiste en dar un fuego el mas activo que sea posible á el precipitado de platina, obtenido por medio de una disolucion concentrada de muriate de amoniaco (1).

La propiedad que tiene el sulfate de hierro, de dar un precipitado moreno con la disolucion de oro, y de no formar precipitado alguno con la de platina, puede servir para dar á conocer la liga de una corta porción de oro, en gran cantidad de platina.

Margraff precipitó la platina por muchas substancias metálicas, y es notable el que ninguna se la diese en estado maleable, sino es siempre en forma de óvide moreno. Este es uno de los hechos bastante notables para influir en que no se ponga este metal en la clase de los metales simples.

El ácido nitro-muriático no disuelve la plata, y sobre esta propiedad se ha fundado el apartado por este ácido, que se usa para separar el oro de la plata, de una barra en que esten ligados, y en que la última sea la ménos abundante: la insolubilidad de la plata en el ácido nitro-muriático, prueba lo que hemos dicho, que había combinacion de dos ácidos en este disolvente, y que si sucedía que alguna substancia se disolvía por uno de ellos, era porque primero descomponía el ácido nitro-muriático, en razon de una afinidad mayor, ó porque hubiese

su-

(1) Carta de Morveau á Buffon, Observ. Fisic. de Rocier. tom. 6. pág. 193.

superabundancia de uno de ellos: por exemplo el ácido nítro-muriático con exceso de ácido nítrico, disuelve la plata, y de aquí dimana que la prueba de la piedra de toque que se hace con el ácido nítro-muriático, no sea tan segura como la que se hace con el ácido nítrico como lo advierte Cramer; esta prueba se hace frotando el metal sobre una piedra negra, pulida de la naturaleza de las que no se disuelven por los ácidos; la señal que dexa el oro puro, no debe disolverse por el ácido nítrico, en vez que la de la plata desaparece al fin con el ácido nítro-muriático, reduciéndose á un polvo blanco.

Si se echa ácido nítro-muriático sobre el mercurio, el ácido nítrico se separa del muriático para unirse con el mercurio, y apenas se disuelve, que se vuelve á unir y precipitar por el ácido muriático, que no le habria podido disolver estando en masa; con todo estamos seguros que queda algo de mercurio en el licor, aun quando se añade ácido muriático hasta que no se enturbie el licor: esta observacion no prueba otra cosa, sino es que el ácido nítrico puede disolver un poco de muriate de sosa mercurial.

M. J. Ph. de Linbourgo observó, que el zinc precipitaba esta disolucion en mercurio comun; este hecho es conforme á la teoria general, y no tiene cosa que sea extraordinaria; lo mismo sucede quando se echa zinc ó estaño en láminas, en el nitrate de mercurio; bien que el efecto es mas pronto y sensible.

El ácido nítro-muriático disuelve el cobre, y lo que prueba que la disolucion la hace el ácido mixto, y no una de sus partes, es que no tiene el color azul como quando lo disuelve el ácido nítrico, ni verde, como quando el disolvente es el ácido muriático; si no es un medio: de esta disolucion no se sacan cristales.

El estaño y el hierro precipitan en estado de metal esta disolucion; el mismo cobre precipita el oro en su brillantez metálica, y por esto el metal precipitante queda dorado en su superficie.

El ácido nítro-muriático disuelve el plomo igualmente que el mercurio; la mayor parte se precipita como si estuviese

quaxado, el que no es mas que un muriatè de plomo.

Un ácido nitro-muriático, compuesto de dos partes del ácido nitroso y una del muriático, disuelve muy bien la mitad de su peso de estaño en granos aun estando frio; es preciso tener cuidado de meter de quando en quando el matras en agua fria para detener la disolucion, é impedir el que se caliente demasiado; ademas del cuidado que se debe tener de no echar el estaño todo de una vez, sino es poco á poco para precaver el que el ácido nitroso lo calcine, y lo precipite en oxíde blanco, lo que lo haria imperfecto é inútil.

Esta disolucion dexándola á una evaporacion espontánea y muy lenta, da cristales á modo de agujas; nosotros hemos encontrado algunos en forma de cubos, ó con ángulos truncados, y que se pegaban en las paredes del frasco ó sobre el licor. Al cabo de algun tiempo se precipita un poco de tierra metálica, con lo que los ácidos dexan de estar saturados, por lo que es preciso no hacer esta preparacion, sino es quando se ha de usar.

Esta disolucion de estaño en ácido nitro-muriático, bien saturada y dilatada en mucha agua, junto con la disolucion de oro, sirve para hacer el oxíde de oro por el estaño: el licor toma algunas veces al instante, otras al cabo de algunas horas, un hermoso color carmesí, del qual se separa al cabo de tres ó quatro dias un precipitado de color de púrpura, que lavándolo y dexándolo secar, sirve para la pintura de los esmaltes y porcelanas: el estaño es el que forma la mayor parte de este precipitado, no obstante que el color de púrpura le viene del oro, y es preciso que esté perfectamente en estado de oxíde, porque sino no podria entrar en la composicion de los vidrios sin reducirse, sin recobrar el esplendor metálico, y sin perder su transparencia.

La teoria de esta precipitacion no se conoce; á lo ménos parece que los Químicos no han conocido cuánto se apartaba de las reglas comunes, ó que no se han querido empeñar en el exámen de la cuestión que presenta, nosotros serémos mas atrevidos, y nos empeñarémos en su resolucion por los principios que hemos seguido constantemente.

El color de púrpura de nuestro precipitado es el verdadero color del óxido de oro; esto es tan cierto, que segun lo observa Baumé, el precipitado hecho por el alkali, da un esmalte de color de púrpura, infinitamente mas fino y hermoso, que el que está alterado por el óxido de estaño.

Vimos que echando en una disolucion de oro estaño en masa, produce el óxido de oro por el estaño; lo mismo se consigue disolviendo el estaño en ácido sulfúrico; se saca con todos los grados de mixtion, saturacion y concentracion de la disolucion de oro; luego no es en estas circunstancias en las que se ha de buscar la causa de este fenómeno.

Segun las leyes comunes de la precipitacion en los ácidos, el oro se precipita; 1.º en estado de óxido por medio de los alkalis, las tierras absorbentes, y todas las substancias que tienen mas afinidad con el disolvente; 2.º lo precipitan en estado de óxido todas aquellas substancias que descomponen este disolvente, por tener mayor afinidad con una de sus partes, que estas entre sí: esto sucede quando se echa plata disuelta en la disolucion de oro, pues el ácido muriático se une á la plata; 3.º es precipitado en estado de metal, no sólo por las substancias metálicas que tienen mayor afinidad con su disolvente, como el cobre, el estaño, el hierro &c. sino tambien por las disoluciones metálicas que retienen parte del calórico, como el sulfato de hierro, el nitrato de cobre &c. lo mismo sucede, como diremos en otra parte, con las substancias que sin ser metálicas le pueden comunicar el principio inflamable, como el ácido gállico, el fosfórico, la leche unida á un alkali, y se concibe efectivamente que esto dimana de que el oro pierde poco de su calórico, y lo recobra con facilidad.

Pero es evidente que el óxido de oro por el estaño no puede colocarse en ninguna de estas divisiones; es, pues, una nueva especie de precipitacion que no puede explicarse sino es por una nueva causa, la que no es difícil de señalar, porque llegamos naturalmente á ella por exclusion; es la afinidad de la tierra del estaño con la del oro, la que en el estado en que se encuentran produce este fenómeno.

El ácido nitro-muriático disuelve el hierro, cuya disolucion

es ménos roxa que la que se hace en ácido nitroso, participando de la que se hace en ambos ácidos: es incristalizable.

El hierro tiene mas afinidad con el ácido nitro-muriático que el oro, por eso éste se precipita por aquel; esta propiedad sirve en las Artes para dorar las pequeñas piezas hechas de hierro ó acero, sumergiéndolas en una disolucion de oro: quando estan doradas se quitan al instante para lavarlas y pulirlas. Como es imposible el conseguir una disolucion saturada pudiendo el ácido superabundante echar á perder las piezas delicadas de relojería, aconseja Baumé el que se evapore la disolucion hasta sacar cristales, y volverlos á disolver en agua despues de haberlos tenido sobre un papel de estraza para que se escurran.

El ácido nitro-muriático es mirado como el disolvente del antimonio, con todo es preciso tomar ciertas precauciones para hacerlo tan cargado como es posible sin calcinar este semimetal: es preciso echarlo á trozos pequeños, esperar que estos se hayan disuelto para echar otros, y así sucesivamente por este medio se consigue con el auxilio de un poco de calor, el que quatro onzas de ácido nitro-muriático disuelvan dos adarmes de antimonio; pero el ácido se ha de componer de quatro partes de ácido nitroso, y una del muriático.

El ácido nitro-muriático obra sensiblemente sobre los oxídes de antimonio, y su disolucion es mas permanente que la del metal, porque de ésta siempre se precipita algo de tierra.

El bismuto se disuelve con facilidad en ácido nitro-muriato, para hacerse la disolucion hay una viva efervescencia, y es imposible el impedir el que se calcine algo del metal, filtrando la disolucion, es clara y limpia, y la descompone el agua pura, como la que han hecho cada uno de los ácidos separados, por este medio se saca un oxíde blanco de color de perla, absolutamente semejante á aquel de que hemos hablado ántes.

El ácido nitro-muriático disuelve el zinc; esta disolucion se puede hacer, ó echando el semimetal en el ácido mixto, ó echando el ácido muriático en el nitrato de zinc; este método conviene á todas las substancias que pueden disolverse por uno de los ácidos separadamente, pero se percibe que no es este

un medio de poder saturar la disolucion. M. J. Ph. de Limbourgo coloca esta disolucion en el número de las que se descomponen por el agua pura; nuestros experimentos han hecho constantemente ver lo contrario, aunque la disolucion estuviese tan cargada como era posible, y aun que estuviese dilatada en una cantidad de agua, que fuese mas de dos veces mayor que su volúmen.

El cobalto se disuelve en ácido nitro muriático aun quando no se caliente; filtrada la disolucion, tiene un color carmesí sucio, se le da el nombre de tinta simpática, porque sirve para trazar sobre el papel caracteres ó figuras que aparecen de verde celedon, calentando ligeramente el papel, los que desaparecen inmediatamente que se enfria, y de este modo se manifiesta tantas veces quantas se quiere.

Si la tinta tiene bismuto, se conoce algo en el papel, pero es fácil purificarla, precipitando el bismuto con dos ó tres partes de agua pura, despues de filtrado y concentrado el licor por la evaporacion, si es que se juzga necesario.

Se usa para esta operacion de un ácido nitro-muriático, compuesto de quatro partes de ácido nitroso, y una de muriate de sosa; porque la que se compusiese de los dos ácidos libres señalaria el papel, y lo destruiria en poco tiempo; para precaver este inconveniente se ve uno obligado á añadir dos ó tres veces su peso de agua pura.

La mina de cobalto tostada, ó el zafre, se disuelve del mismo modo en ácido nitro-muriático, y da igualmente la misma tinta simpática.

Esta mudanza instantánea de color, por sola la aplicacion de un poco de calor, es muy dificultosa de explicar: de los experimentos de Baumé resulta, que esta propiedad pertenece principalmente á la disolucion de cobalto en ácido muriático, que este fenómeno no tiene lugar en las disoluciones de este semimetal en los demas ácidos, siendo así que su disolucion en ácido muriático puro, da al contrario en las mismas circunstancias una mudanza mas viva y obscura, que se debilita verdaderamente cada vez que se hacen revivir los caracteres, y se disipa enteramente al cabo de cierto tiempo.

Algunos pensaron que se perdía este color, porque la disolución atraía la humedad del ayre, y por esto perdía al enfriarse, aquel estado de concentracion y sequedad que exaltaba su color. Hemos observado, no solo que una gota de agua lo destruía instantaneamente, sino es que en su lugar no se advertía, sino es una nube de color de rosa seca, pero tal, que el calor del agua hirviendo, léjos de reproducirlo como el calor seco, lo borraba mas presto, exponiendo á él un papel, en que se hayan reproducido ántes los caracteres por medio del calor.

No podemos disimular el que este hecho es contrario á lo que Baumé dice haber observado en las mismas circunstancias; pero lo que nos ha parecido que confirmaba el resultado de nuestros experimentos, es que la tinta de cobalto se puede calentar por grados hasta hacerla hervir, sin que jamas se vuelva verde: solo se advierte un círculo de este color en aquel parage que ha desamparado el licor á causa de la evaporacion; de lo que resulta, que no es sola la presencia del fuego actual la que produce esta modificacion en los elementos de esta combinacion, de modo que reflexe la luz de distinto modo, sino que puede que el agua, y tal vez el ayre concurren á producir este fenómeno.

El ácido nitro-muriático, segun el grado de concentracion, obra sobre las substancias vegetales y animales, como el ácido nitroso con corta diferencia; con todo el ácido muriático deflegmado, mezclado aunque no sea mas que en proporcion de un quarto con el ácido nitroso concentrado, le hizo perder la propiedad de inflamar los aceytes volátiles; no los convirtió en carbon, sino es solo en una espuma pajiza que hervia en la superficie de la mezcla con mucha debilidad, y exhalaba un olor particular penetrantísimo, los ácidos estaban enteramente sin color en esta operacion, el aspecto era de agua turbia, y no se aclararon sino es quando el calor y el movimiento cesaron enteramente.

LECCION XI.

CAPITULO VIII.

De las disoluciones por el arsénico.

Hasta ahora hemos considerado el arsénico como un semimetal, indicando el resultado de sus combinaciones, y los fenómenos de las disoluciones en que entra como base; pero ahora vamos á considerarle como disolvente. Los Químicos antiguos habian considerado en este semimetal una propiedad salina y aun corrosiva, pues Becchêr la habia nombrado *agua fuerte coagulada*: pero estaba reservado para M. Macquer el darnos el primer exemplo de una combinacion, en que el arsénico hace decisivamente funciones de ácido, de modo que neutraliza perfectamente un alkali: este hermoso descubrimiento se publicó en las Memorias de la Academia de Ciencias del año 1746; debia esperarse que los Químicos, entrando en posesion de un nuevo disolvente, harian muchos experimentos para descubrir sus propiedades, y para dar á conocer sus afinidades con todos los demas cuerpos; vimos, con no ménos sentimiento que admiracion, que se habia descuidado casi enteramente esta materia, por lo que hemos procurado suplir esta falta con nuestrás propias observaciones, para no interrumpir nuestro plan, y aunque son muy incompletas, bastarán no obstante, para justificar mas perfectamente la qualidad disolvente que damos aquí al arsénico, y dar á conocer todos los recursos que la Química podrá algun dia sacar de este nuevo disolvente.

El arsénico, como diximos en otra parte, se saca de las minas por sublimacion: de Saxonia traen mucho, porque allí benefician las minas de cobalto para las Artes que usan el sáfíre ó el azul; miéntras se tuesta el cobalto se sublima el arsénico, y se adhiere á una chimenea grande con muchas tortuosidades; la parte mas ligera sube hasta lo mas alto de ella, y queda allí á modo de sublimado, á lo que se dió el nombre

bre de *harina de arsénico*; la que queda en lo inferior experimenta á modo de fusion que la reduce á una masa compacta grave de un blanco esmalte, que es lo que se ha llamado *arsénico blanco cristalino*.

En el arsénico blanco casi siempre se ven varias venas de distintos colores, que dan á conocer el que hay materias extrañas que ha llevado la violencia del fuego, ó del azufre que se ha quedado, se purifica sublimándolo de nuevo, y se mezcla con los alkalis ó las tierras absorbentes, para quitarle de este modo las partes sulfurosas ó calóricas: esta rectificacion se hace comodamente en una retorta á propósito como la que se usa para la destilacion.

Vimos que no habia disolucion sin fluidez; siendo el arsénico naturalmente concreto, debe disolverse por un fluido ántes de poder exercer accion ninguna de disolvente, pero esto no estorba el que esta accion le sea propia, al ácido tartaroso le sucede lo mismo, y con todo no se ha dudado colocarle entre los ácidos disolventes; á los ácidos minerales tal vez su fluidez no les es mas esencial que á estos; muchas veces necesitan de ser desleidos y dilatados para exercer sus afinidades; y con todo prescindimos de la porcion de fluido aquéio, que añadimos en estas circunstancias; finalmente no se nos habrá olvidado que todas las propiedades no son mas que efectos de una causa, en grados diferentes.

Para hacer obrar la accion disolvente del arsénico, emplearemos los dos fluidos mas simples, el fuego y el agua; por lo que haremos mencion de dos suertes de combinaciones arsenicales, una por la via seca, otra por la húmeda: en las primeras no hablaremos mas que del arsénico blanco, esto es, sin calórico, para evitar repeticiones de lo que diximos ya de su reduccion y liga con los demas metales: en las últimas sentamos, que se pueden admitir las disoluciones arsenicales por otros fluidos que el agua, tales como la disolucion nitrosa de arsénico blanco, que diximos que formaba una especie de ácido mixto como el ácido nitro-muriático, y cuya aplicacion á distintas bases dará lugar sin duda á fenómenos muy interesantes: pero un asunto tan nuevo seria embarazoso para

nosotros, y así nos limitaremos á ensayar la fuerza disolvente de el agua pura, cargada de todo el arsénico posible por medio de la ebullicion.

El arsénico blanco disuelto en agua, no enrogece el color azul de los vegetales; este es un exemplo de lo que diximos que era posible que una substancia que tuviese por otra parte muchas propiedades comunes con los ácidos, no tuviese con la parte extractiva colorante de los vegetales, esta afinidad que la modifica, ó descompone de modo que le hace reflexar los rayos rojos; pero aquí hay algo mas: el agua cargada de arsénico á quien veremos hacer efectos de ácido aun sobre los alkalis, obra en el jarave de violetas como alkali, poniéndolo verde instantaneamente, mas no altera la tintura de tornasol; pero si con algunas gotas de ácido se le da á esta tintura un color ligero de rosa, lo restablece al instante el arsénico.

El sulfate de alúmine que no pone roxo el jarave de violetas, vuelve roxa la tintura de tornasol, lo mismo que los ácidos. Valiéndose de esta disolucion para volver roxa la tintura de tornasol, el agua arsenical no la vuelve el color azul, sino que enturbia la mezcla, la materia roxa se precipita en forma térrea ligera, y el licor que sobrenada se vuelve claro como el agua: efecto que es tanto mas notable, quanto la disolucion del sulfate de alúmine puro, no se precipita por el agua arsenical.

Todas estas observaciones reunidas, no permiten dudar que todas estas alteraciones de color sean juegos de las afinidades, que como todos los fenómenos de este género, no necesitan, ni excluyen las qualidades ácidas ó alkalinas.

El arsénico no hace impresion en las tierras vitrificables, ni por la via seca, ni por la húmeda. Mézclase en la proporcion que se juzgue á propósito el arsénico y el quarzo pulverizado, el arsénico se volatilizará enteramente, ántes que la arena haya sufrido un grado de calor necesario para la fusion; esto no quiere decir que el arsénico no entre en algunas composiciones de vidrio; ántes se está en la opinion de que aumenta su fusibilidad, pero en este caso está junto con otros fundentes que le fixan, lo que es tan cierto que queda parte

de él en el vidrio; el que contiene mucho se reblandece al ayre, y toma algunas veces un color como de leche.

Hicimos hervir arena cristalina finísima en agua cargada de arsénico, apagamos en el mismo licor arena de la misma calidad que se había calcinado hasta ponerse blanca; pero fueron inútiles estas tentativas para unir estas substancias.

El mismo licor digerido sobre la arcilla blanca en polvos, dió despues de haber pasado por el filtro, un precipitado en pequeños copos ligeros, añadiéndole alkali; pero era tan poco abundante, que nos pareció que se debía atribuir á la descomposicion corta de la arcilla, que el fluido aquico había podido producir.

La tierra precipitada recientemente del sulfate de alúmine nos pareció que había sido labrada mas sensiblemente, pues que el licor que pasó por el filtro parecia leche; con todo no la precipitó el alkali, y no es posible suponer el que la tierra estaba disuelta por un residuo del alkali, que había servido para precipitar el sulfate de alúmine: nos aseguramos de lo contrario, echando algunas gotas de ácido nitroso en la disolucion arsenical, con lo que se volvió mas clara, en vez que debería haberse enturbiado si hubiese la tierra estado combinada con el alkali: se puede presumir pues que la afinidad del alkali se divide entre el arsénico y la tierra vitrificable; esta conjetura se verifica, observando como el arsénico obra con la potasa silicea en licor. Si se echa agua cargada de arsénico en la potasa silicea en licor, la mezcla aparece blanca, pero no se separa nada de ella, pasa con dificultad por el filtro, pero lo que pasa conserva el mismo color, y no dexa depósito á no ser que se evaporare.

Haciendo digerir cal apagada al ayre, con agua cargada de arsénico mantiene parte disuelta: el alkali ocasiona un precipitado sensibilísimo, que se adhiere primero á las paredes del vaso, despues se reúne en el fondo al cabo de algunas horas, y no se disipa aunque se le añada agua. Esta disolucion despues de evaporada dexa una costra térrea no deliquesciente, que puesta sobre las asquas, se hiende, da humo de arsénico, y al fin dexa una tierra calcárea pura.

Si en esta disolución se echa ácido sulfúrico concentrado, se forman en él en poquísimos tiempos muchísimos cristales térreos pequeños y aislados, que son perfectamente parecidos á los huevos de mariposa, los que se adhieren tenazmente al vidrio, y puestos al fuego producen lo mismo que la costra térrea de que acabamos de hablar. Estos caracteres hacen el que no se confunda esta sal con el sulfato de cal; por lo que el *arsénico calcáreo* no se descompone por el ácido, y solo ha servido para determinar la cristalización, apropiándose la mayor parte del fluido aquéo: estos son fenómenos dignos de notarse.

El arsénico disuelto en agua no labra la tierra de magnesia, y aun despues de una ebullicion muy fuerte, no dió muestra ninguna de que hubiese algun principio térreo.

El arsénico se une á los alkalis por la via húmeda, y por la seca, pero las combinaciones que resultan tienen propiedades particulares, y que constituyen sales esencialmente distintas.

Para unir el arsénico y el carbonato de potasa por la via húmeda, basta el que se digiera el alkali en licor sobre el arsénico pulverizado, ó el agua cargada de arsénico sobre el carbonato de potasa, ó para mezclar el licor alkalino con la disolución de arsénico en agua; todos estos medios vienen á ser lo mismo, y no se distinguen sino en las proporciones, que no es posible fixar, á no estar perfectamente saturados.

A estos productos á que damos el nombre de sulfuretos de arsénico, les dió Macquer el nombre de *higados de arsénico*, para distinguirlos de los arseniates ácidos de potasa, de que hablaremos dentro de poco; pero siendo segun nuestro método sales de tres partes todo sulfureto, se puede presumir que tiene el arsénico dos principios en esta combinacion directa con el alkali, y que de esto dimana la distincion entre los sulfuretos y arseniates.

Esta presuncion se funda 1^o en la existencia del calórico en el arsénico, aun quando está en mina: vimos que el nitro se alkalizaba con el arsénico blanco, y Priestley tratándolo con el ácido nítrico en el aparato neumático á mediano calor,

sacó quatro veces su volúmen de ayre que vió ser gas nitroso, tan fuerte como el que se saca de los metales.

2.º Se observa que es mayor la adhesion en los compuestos que en los sobrecompuestos, bien que veremos que el arsénico se adhiere con mucha tenacidad al alkali, quando esta union se hace por un procedimiento que le despoja de su calórico, en lugar que forman una combinacion muy débil quando se combinan directamente.

Efectivamente la disolucion del alkali en agua arsenical, ni hace efervescencia, ni se cristaliza: no se encuentra despues de evaporada, sino un residuo algo pajizo muy deliquiescente, esto es, que no hay entre estas dos substancias bastante afinidad, para llevar tras sí la fuerza con que el alkali atrae la humedad del ayre, ni aun para soltar el ayre á que está unido: los ácidos mas debilitados descomponen la potasa silicea en licor, y hemos visto que el agua arsenical no precipitaba la tierra. Verdaderamente esta misma disolucion agüosa de arsénico precipita al instante el sulfureto alkalino; pero primero es de advertir que basta una afinidad muy ligera para descomponer las sales de tres partes, porque la acción de la nueva substancia que debe apropiarse uno de sus principios, es favorecida por la tendencia que las otras dos tienen á saturarse reciprocamente: en segundo lugar seria precipitarse el decir que esta descomposicion se executa por la afinidad del alkali con el arsénico; porque la disolucion de la sal neutra arsenical produce el mismo efecto; lo que parece que indica que es mayor la afinidad del arsénico; con el azufre, pues, éste se satura ántes, que todo el alkali que él puede tomar.

Todos los ácidos precipitan al instante en blanco el sulfureto arsenical.

Finalmente este sulfureto expuesto al fuego en un crisol, suelta todo su arsénico.

Es necesario ver el modo como se hace el arseniate ácido de potasa que hemos dicho, que es tan distinto del sulfureto de arsénico.

Se echan en una retorta partes iguales de arsénico y nitro pulverizado, se ajusta un recipiente que tenga un agujero pequeño

queño, se enlodan las juntas, y se pone todo á destilar, comenzando por darle un fuego ligero, y aumentándolo hasta ponerse roxo el fondo de la retorta. El nitro se descompone por el arsénico, y el ácido nitroso pasa en forma de vapores, de tal modo coercibles, que Kunkel que indica este método para sacar un ácido nitroso azul, advierte que se eche agua en el recipiente para facilitar la condensacion, (actualmente se sabe que el color azul, que admiró tanto á este Químico es el que toma el ácido nitroso concentrado mezclándolo con agua) al cuello de la retorta se sublima algo de arsénico, y en el fondo de ella queda una masa salina blanca, no deliquescente, que nadie habia examinado hasta Macquer; la que disuelta en agua y evaporada, el arseniate ácidulo de potasa, en cristales prismáticos de cuadrados, alargados, adelgazados por los extremos, formando grupos en distintos sentidos, y lo mas comun es, el que estan cruzados.

Quando no se pretende recoger el ácido nitroso, se puede formar el arseniate ácidulo de potasa echando el arsénico, y el nitro en un matras que tenga el cuello largo, esto es, de siete á ocho pulgadas de alto, lo que basta para que el ayre no entre, y favorezca la evaporacion del arsénico, ántes de que esté combinado con el alkali.

Segun Baumé, la dificultad de condensar los vapores, dimana de que el arsénico es una materia seca, y que la sal que se forma en el fondo de los vasos, retiene parte del agua del nitro: nos parece que debemos añadir á esta explicacion, que este efecto se debe en parte al calórico que suelta el arsénico para combinarse con el ácido, lo que no se puede dudar despues de lo que hemos dicho de la poca afinidad del arsénico con el alkali, especialmente si se atiende á que las sales nitrosas son las únicas de base alkalina que se descomponen por el arsénico, las que ni el ácido sulfúrico, ni los demas ácidos mas débiles que el nitroso, las pueden descomponer.

Todas estas observaciones dan á entender claramente lo que pasa en esta operacion: la afinidad del calórico del arsénico con el ácido nitroso, es quien exerce la primera accion de descomposicion, estas dos substancias levantándose por su vo-

labilidad á medida que se combinan , la parte salina del arsénico se une á la parte de alkali que ha quedado libre , al que se une con tanta mayor tenacidad , quanto entónces carece del principio inflamable que le hacia volátil , y porque exerce sobre él una afinidad simple , y no dividida : en una palabra , dexa de ser sulfureto , y es una sal de dos partes que forma con la base alkalina .

Por esto las propiedades de este nuevo compuesto son diversísimas de las del sulfureto arsenical , y totalmente análogas á la teoria que acabamos de explicar ; el arseniate ácido de potasa no altera el color azul de los vegetales , no hace efervescencia , ni con los ácidos , ni con los alkalis , no es enteramente ni deliquesciente , ni efflorescente ; puesto al fuego en vasos cerrados no se sublima ; pierde su agua de cristalización sin descomponerse ; se funde , y dexa al enfriarse una masa vitrificada , no deliquesciente , susceptible de volverse á disolver en agua , y dar cristales como ántes .

No sucede lo mismo quando se pone el arseniate ácido de potasa en contacto con las materias combustibles encendidas , ó quando se pone al fuego en un crisol descubierto : en este caso el arsénico se eleva en forma de vapores que vuelven á tomar el olor de ajos , y solo queda el alkali : de lo que Baumé deduce con razon que el arsénico tiene mas afinidad con el calórico , que con el alkali .

El neutralizarse perfectamente el arseniate ácido de potasa , parece que demuestra el que puede tomarse sin zozobra á lo ménos hasta cierta dosis : hicimos el experimento con un perro , al que 72 granos de esta sal le hiciéron el mismo efecto que un veneno , pero los síntomas fuéron mas ligeros que los del soliman ; por espacio de un mes se puso extremadamente flaco , sin tomar casi nada de alimento con las piernas afectas de parálisis ; ni la leche , ni otros mucilagos pudieron remediar estos accidentes , finalmente se murió , y despues de su muerte se le halló que no tenia corroido el estómago . Esto nos ha hecho sospechar que quitándole al arsénico su causticidad obra como entorpeciendo ; pero la lentitud del efecto es mas probable que debe atribuirse á la lentitud de la descomposicion del arsénico por el calórico animal , y volviendo á su estado natural :

esta es una consecuencia de las observaciones que acabamos de hacer sobre la mayor afinidad de la parte salina del arsénico con el calórico que con el alkali, y que se concilia perfectamente con lo que dice Macquer, que los enfermos á quien se ha dado el arseniate acídulo de potasa en corta dosis, para destruir las fiebres intermitentes algoreacias, han caído en la phthisis.

Esto hace patente que no es el arseniate quien causa el daño, sino uno de sus principios que muda de base en el cuerpo animal. Es sensible el que la medicina no sepa sacar partido de esta propiedad del arsénico, tan notable como es el apoderarse del calórico, que es un principio de muchas enfermedades. Hemos hecho ver que el mercurio tiene la misma propiedad, y que esto es lo que únicamente demuestra su modo de obrar (1); pero son totalmente diferentes, y esto debe dar idea de las muchas consideraciones que se deben tener presentes para la eleccion de los medicamentos que tienen unas mismas virtudes: el mercurio apoderándose del calórico exerce toda su accion sobre las materias animales, y puede quedar en contacto con ellas sin dañarlas; pero al contrario el arsénico que se junta á aquel principio se vuelve corrosivo y destructor.

El arseniate acídulo de potasa se usa para algunas fábricas, y esto hace el que se prepare por mayor; pero no se ha podido aun descubrir el uso que hacen del que guardan el secreto; es seguro que puede entrar en el cristal.

Por lo que se dirá en este capítulo, se verá que presenta un medio fácil de dar su parte salina á las substancias metálicas, como ya lo había imaginado Macquer.

La sosa con el arsénico da los mismos productos que la potasa, es decir, un sulfureto arsenical mineral, y una sal arsenical mineral: los procedimientos no se distinguen, y sus distintas propiedades dependen del distinto modo de prepararlas. Quando se combinan simplemente estas substancias ó mezclándolas directamente, ó uniéndolas por la disolucion seca ó húmeda, no se saca mas que un sulfureto: es notable tambien,

que

(1) Véase Observ. de Físic. de Rozier. tom. 6. pág. 351. y tom. 9. pág. 348.

que aunque este alkali se cristalice solo , en cierto modo pierde esta propiedad quando está saturado de arsénico , porque después de evaporarlo no se encuentra mas que una masa viscosa , y cristales absolutamente irregulares , á no haber superabundancia de alkali , que decida el género de cristalización que le es propia.

Al contrario combinando el arsénico con la sosa por el intermedio del ácido nitroso , lo que se hace poniendo en una retorta ó en un matras el arsénico , y el nitro cúbico , la parte salina del arsénico queda privada de calórico , y se combina con la base alkalina con quien forma una sal neutra , que del mismo modo que la que tiene por base la potasa , no altera el jarave de violetas , ni hace efervescencia con ningún ácido , y no se descompone sino por el calórico. Los cristales de arseniate ácidulo de potasa , son absolutamente semejantes á los del arseniate ácidulo de sosa , lo que es digno de notarse.

Es probable que los arseniates se prepararian igualmente por la via húmeda , porque habiendo echado en un matras pequeño , un sulfureto de arsénico , y sobre él , ácido nitroso , se sacaron por la ebullición vapores rojos , hemos dexado enfriar el licor quando cesaron , y habiéndole filtrado y evaporado al dia siguiente , le hallamos en forma de cubos comprimidos , que eran unos hermosísimos cristales , los que no daban muestra de tener costra de arsénico : estos cristales bien secos se fundieron sobre las asquas como el salitre ; pero exhalaban un olor fuerte de ajos , de modo que no faltó mas que una cantidad suficiente de arsénico , para separar todo el ácido nitroso ; finalmente aunque el licor fuese algo ácido no alteró el jarave de violetas , de lo que resulta que estaba perfectamente neutralizado , que los dos disolventes concurrían á la saturación , y tal vez confusamente.

Tentamos la combinacion directa del arsénico y el amoníaco , y para esto mezclamos simplemente en un frasco agua arsenical con cerca de un tercio de amoníaco fluor ; el olor del alkali parecia que no se habia disminuido , ni aun sensiblemente al cabo de 24 horas , en cuyo espacio se habia agitado la mezcla de quando en quando. Puesto el licor á evaporar en

baño de arena, dió una sal en cristales pequeños blancos brillantísimos, que á primera vista creimos que eran un sulfureto de arsénico amoniacal; con todo, la forma de los cristales no se distingue mucho de la que toma el mismo arsénico en el fondo del vaso, quando se ha filtrado el agua antes de enfriarse para evitar el que hayamos de exâminar si el amoniaco se habia fixado allí, de modo que pudiese resistir el calor del baño de arena: no tuvieron igual éxito todos los medios de que nos servimos, pero indicándolos daremos á conocer las propiedades de esta sal nueva.

El sulfureto de arsénico amoniacal no es mas soluble en el agua que el arsénico puro; puesto sobre las asquas esparce un olor fuerte de ajos, y no se puede discernir otro.

La sosa no da vapor orinoso, ni hace efervescencia con los ácidos minerales; de lo que se debe deducir que si existe en esta sal, el amoniaco, es mayor su afinidad con el arsénico.

No vuelve azul la disolucion de cobre, pero veremos que este fenómeno depende de la propiedad que tiene el arsénico de pegarse á este metal.

El sulfureto de arsénico amoniacal seco ó en licor, pone verde el jarave de violetas; no se observa verdaderamente esta misma alteracion quando el jarave se echa sobre el arsénico en polvos; pero el agua arsenical le pone tambien verde, y basta dilatar el jarave para sacar el mismo color con el arsénico en substancia.

Finalmente el agua de cal echada sobre una disolucion de sulfureto de arsénico amoniacal no suelta el amoniaco; pero la mezcla se enturbia instantaneamente, lo que no sucede con el agua saturada de arsénico, y basta esto para probar que nuestra sal no es arsénico puro.

Confirmado bien este hecho, las observaciones que acabamos de referir son tanto mas interesantes quanto se apartan mas de lo que podíamos esperar: nunca habremos repetido demasiado, el que la naturaleza nunca nos instruye mas completamente que quando parece que se aparta de nuestras analogías.

Macquer trató el arsénico con el amoniaco por medio del

ácido nitroso: el nitrato de amoniaco se descompuso, el ácido nitroso pasó en vapores rojos, y el arsénico formó con su base una *sal neutra arsénico-amoniacal*, que disuelta en agua, se cristalizó en agujas pequeñas aplanadas y punteagudas por los dos extremos.

La preparacion de esta sal exige mayores precauciones, y un fuego mas moderado que el de las demas sales arsenicales de base alcalina, porque el nitrato de amoniaco tiene la propiedad de encenderse solo en vasos cerrados, y si no se suspendiese el fuego quando cesasen los vapores, descompondria uno la misma sal que habria formado, se disiparia el amoniaco, y se sublimaria el arsénico.

Así, pues, el arseniate amoniacal se distingue del que está neutralizado por los alkalis, en que aquel suelta su base en vasos cerrados; por lo demas resisten igualmente á la accion de los ácidos minerales.

El arsénico disuelto no tiene accion sobre el oro, por mas dividido que se le presente, aunque se le ayude con el mayor calor, ó se le añada el ácido nitroso ó el sulfúrico. El arsénico que no está fundido, tampoco lo labra por la via seca, hemos echado mucha cantidad sobre el oro fundido, y ni aun el color le ha mudado.

Tambien parece que el oro tiene disposicion para unirse con el arsénico por afinidad dispuesta, esto es, disolviéndolo ántes, por un trueque. El agua arsenical no le precipita: si en una disolucion de oro se echa sulfureto de arsénico en licor, al instante hay un quajo blanco, porque el ácido superabundante se junta al alkali, y le obliga á dexar el arsénico, el que se presenta en su forma natural: si se añade del mismo licor se precipita el oro, y su oxíde de color de púrpura altera el color blanco del arsénico, pero siempre es la afinidad del ácido con el alkali el único agente de esta descomposicion.

La disolucion del arseniate ácidulo de potasa, no produce sobre el oro disuelto mas efecto que el agua arsenical, y por lo que diximos se debe tener presente que esta sal no se dexa descomponer por los ácidos mas poderosos. Macquer refiere, que

que con el arseniate ácido de potasa, sacó de una disolución de oro un precipitado algo verde, de lo que deduce que el arsénico tiene ménos afinidad con la potasa que con la sosa: este mismo experimento nos presentó otro fenómeno del que esta hipótesis no nos subministró la explicacion suficiente. La disolución del arseniate ácido de potasa, hecho por la via seca, y el que se hace por la húmeda, precipitaron el oro en estado de metal, y la película que formaba en la superficie, era algunas veces tan gruesa, que el que ántes no hubiese visto el licor por un lado del vaso, habria creído, aun despues de agitarlo, que estaba lleno de oro fundido. El precipitado algo verde que sacó Macquer, dimanaba sin duda de una misma causa, de la que algun accidente pudo alterar el aspecto; pero es muy difícil señalar esta causa, si se tiene presente que el arsénico puro no hace esta reduccion; que no la produce aunque esté unido á una substancia capaz de unirse al ácido, y exercer la misma accion sobre el ayre, principio de la calcinacion; que el arsénico está despojado de calórico quanto es posible; en una palabra, que esta reduccion no tiene lugar sino es con el arsénico neutralizado por la sosa: la resolución de este problema nos dará probablemente alguna diferencia entre la potasa y la sosa, que ni habrémos sospechado siquiera.

No podemos ménos de hacer aquí mencion de un hecho que puede contribuir á dar razon de varias diferencias accidentales, que presentan algunas veces los precipitados: el sulfureto de arsénico amoniacal nos dió con la disolución de oro un precipitado, de un verde obscurísimo pero no detonó.

Muchos Químicos con el fin de fundir la platina la trataron con el arsénico, y aun la añadieron carbon pulverizado, sin duda con el fin de reducir el arsénico, y formar una liga: por este medio hicieron de ella una fusion imperfecta á modo de pasta: ya años, que hicimos ver que el arseniate ácido de potasa era un fluxo muy bueno para fundir la platina (1); pero aquí solo se trata de la accion de la parte salina del arsénico sobre la platina.

(1) Observ. de Físic. de Rociet tom. 6. pág. 194.

Despues de haber visto que el agua arsenical no labra la platina ; hemos probado que alteracion haria en ella por la via seca ; pusimos en un crisol de Bretaña cubierto por otro crisol, y enlodado , quatro partes de arsénico blanco en polvos con una de platina hermosa , en granos gruesos , pero que no los atraia el iman : le mantuvimos el fuego por espacio de dos horas, en las que los vapores del arsénico han sido continuos y muchos , y despues que se habria enfriado, hemos visto que se habia disipado todo el arsénico , y que la platina se hallaba precisamente en el mismo estado que si se hubiese tratado con el nitro , esto es , reblandecida en la superficie á modo de escamas de acero quemado , excepto algunas pajitas de oro que se presentáron enteramente descubiertas , perdió grano y medio de su peso : la hicimos digerir hasta punto de hervir , en ácido nitroso , pero ni siquiera cobró color , y así el arsénico calcina hasta cierto punto la platina , pero no se hace por eso mas soluble.

La mezcla de los licores arsenicales con la disolucion de platina , nos presentó algunos fenómenos interesantes. Los sulfuretos arsenicales se descomposiéron como con los ácidos , excepto la única diferencia motivada del precipitado de platina : el agua cargada simplemente de arsénico no hizo mas que debilitar su color , pero el arseniate acídulo de potasa , lo precipitó al instante en forma de un polvo pajizo , el arseniate de sosa produjo el mismo efecto : el arseniate amoniacal dió un precipitado que parecia á primera vista un cristal de un color pajizo dorado , y que se pegaba mas bien en las paredes de los vasos , que no se juntaba en su fondo como los demas. Finalmente la disolucion sulfúrica de platina de la que hemos hablado en el capítulo V. , se precipitó por el arseniate acídulo de potasa en forma de polvo negro.

Esta descomposicion es notabilísima no solo por los medios de analisis que puede suministrar , sino es porque indica una afinidad grandísima entre el arsénico y la platina , y esta afinidad es como veremos dentro de poco un hecho nuevo que se debe añadir á los que establecen una grandísima relacion entre el hierro y la platina.

El arsénico solo no hace impresion en la plata en masa, esto es, en estado de metal, ni por la via seca, ni por la húmeda; pero se unen muy bien por una afinidad dispuesta.

Si se echa agua arsenical en una disolucion de plata en ácido nítrico, al instante se forma una nube blanca algo pajiza que se junta en el fondo del vaso, y que, puesta sobre las asquas, esparce un humo considerable de arsénico, y dexa el metal reducido á glóbulos.

Los sulfuretos arsenicales dan un precipitado blanco si se echan en esta disolucion, el que no tarda en ponerse negro; el que está simplemente preparado con agua arsenical y amoniaco fluor, puesto al ayre hasta que pierda su olor, y se disipe el amoniaco superabundante, dió instantaneamente un precipitado abundantísimo de color de limon, advirtiéndose una efervescencia que duró algun tiempo.

El arseniate ácidulo de potasa se descompone por una afinidad doble; el ácido nítrico se une al alkali miéntras el arsénico obra sobre la plata, y forma con ella un precipitado roxo moreno obscurísimo. Este precipitado se reduce como el primero sobre las asquas; pero el arsénico está mucho mas fixo, y no se llega á volatilizar enteramente, á no mantener la inflamacion del carbon por medio de un fuelle: esta fixacion depende de estar mas perfectamente combinado de lo que puede uno convencerse haciendo hervir en mucha agua los precipitados por los arseniates acídulos de potasa, y estos productos por los sulfuretos de arsénico: no se disolverá casi nada de los primeros, el color no se alterará, y despues de esto darán sobre las asquas el mismo olor, en vez que las otras no dexarán mas que el oxíde negro de plata.

El arseniate amoniacal en la disolucion de plata, da un precipitado de color de violeta que se inclina al azul.

En los ensayos que hicimos para combinar el mercurio con el arsénico, experimentamos quan difícil era asegurarse de una base en una disolucion, quando es poco soluble la sal que resulta quando se ha de componer de dos substancias volátiles, quando no se conoce aun la escala de las afinidades del disolvente, finalmente quando no tiene con los alkalis y tierras absorbentes

aque

aquella afinidad tan ventajosa para obrar instantaneamente descomposiciones, que son la piedra de toque de los resultados de tantas operaciones químicas.

Se dixó en las Memorias de la Academia de Berlín, que destilando Eller el arsénico con el mercurio, encontró que éste se había convertido en muriate de mercurio corrosivo, absolutamente semejante al tratado con el ácido muriático que solo era algo pajizo por el calórico del arsénico; nosotros, y el Traductor de estas Memorias hemos pensado que la semejanza era puramente externa; y que Eller explicándose de este modo tan vago, no habia pretendido dar idea de una transmutacion; pero el repetir este experimento entraba en nuestro plan, y así echamos en un matras pequeño, que pusimos en baño de arena, media onza de mercurio revivificado del cinabrio, y igual cantidad de arsénico blanco cristalino pulverizado; al principio le dimos fuego muy dulce, pero concluimos con dárselo tan fuerte, que el fondo de la cápsula estaba muy roxo; suspendimos el fuego al punto que vimos el cuello del matras lleno de arsénico sublimado.

Estando frio rompimos con cuidado el matras, y advertimos que la concavidad superior estaba llena de hermosos cristales blancos brillantes, que á primera vista parecian de color de perla, y como un raso, su forma era de pirámides triedras, y se veian mezcladas con infinidad de glóbulos de mercurio; en todo el cuello del matras igualmente que en el orificio no habia mas que una ligera capa de arsénico sublimado; finalmente habia quedado en el fondo una masa morena muy quebradiza, que puesta sobre las asquas ardió como el arsénico puro, y se disolvió enteramente en agua caliente.

Este sublimado cristalizado es sin duda el que hizo creer á Eller que habia llegado á combinar el arsénico con el mercurio; pero nosotros hemos visto por los muchos experimentos que hemos hecho, y que no repetimos por no ser molestos, que estos cristales eran puramente de arsénico: solo diremos que la disolucion de este sublimado obra en todas partes donde se echa como el agua arsenical, si se exceptua alguna alteracion

cion ligera que puede dimanar de las distintas proporciones: que ni los alkalis, ni el agua de cal, ni el ácido muriático la han descompuesto; quando estaba muy dilatada no la enturbó el ácido sulfúrico, de modo que la impidiese el que se cristalizase de repente; que precipitó la disolucion del nitrato de mercurio; que despues de evaporada no dexó mas que una costra arsenical cristalizada sin figura determinada, que esta se sublimó sobre el oro sin mancharlo, finalmente que sacamos cristales enteramente semejantes, sublimando con cuidado el arsénico blanco, ó el arsénico puro.

El arsénico hecho fluido por el agua no mostró tener mas accion sobre el mercurio, aun con la ayuda de un calor, capaz de hacerlo hervir.

De aquí es que podemos deducir que estas substancias no se combinan directamente: debemos tambien advertir que el arsénico no calcina el mercurio como los metales imperfectos, porque siempre se presentó en su forma natural: no hay duda que él dió el calórico, que tiñó la masa fragil que se encontró en el fondo de los vasos sublimatorios, porque ha sido ménos vidriosa y colorada quando hemos usado el arsénico blanco; pero el mercurio ha vuelto á tomar el calórico que le faltaba en fuerza de la afinidad que le constituye metal perfecto; finalmente no puede decirse que se haya escapado á la accion del arsénico por su volatilidad; porque al sublimarse no se separaron, y que es constante que el último necesita ménos calor para elevarse.

Pero al contrario, se une facilísimamente el mercurio al arsénico por una afinidad dispuesta. Si se echa arseniate ácidulo de potasa disuelto, en nitrato de mercurio, al instante se pone la mezcla de color de leche, y forma un depósito blanco algo pajizo: decantado y filtrado el licor, tiene aun nitrato de mercurio que se precipita tambien; se vuelve á lo mismo hasta que el arseniate ácidulo de potasa no produzca mas alteracion: entónces se sacan dos compuestos separados y nuevos, el uno es un nitro que se forma en el licor, y el otro un *arseniate de mercurio* que queda sobre el filtro. Para sacarlo puro y libre del arsénico superabundante, (que no se puede

de evitar, porque la descomposicion siguié la proporcion de la base alkalina) es necesario hacer hervir en agua este precipitado; se advierte fácilmente que está cargado de arsénico, que no toma mas que el que no se hallaba combinado porque precipita la disolucion de nitrate de mercurio, la parte no soluble, toma un color pajizo obscuro; puesto sobre las asquas arroja un olor de ajos, que aunque es fuerte, es con todo menor que el del arsénico puro: se echa en una botella que tenga poco cuello, y se pone en baño de arena, presentando en el orificio una plancha de oro, se verá dentro de poco cubierta de mercurio en su forma natural.

Esta observacion última acaba de demostrar la imposibilidad de unir el arsénico al mercurio por la sublimacion, pues un calor tan débil destruye la union que ántes habian contraído por afinidad dispuesta.

No solo por un trueque, precipita el arsénico al mercurio de su disolucion nitrosa, pues el agua arsenical produce el mismo efecto; esto se debe mas bien á la afinidad del ácido con el arsénico, ó bien con su calórico, que á la afinidad del mercurio con la del nuevo disolvente; así es que la disolucion de muriate de mercurio corrosivo no la precipita el agua cargada de arsénico, ni el arseniate acídulo de potasa; el que tiene por base la sosa ocasiona un ligero precipitado que forma á modo de una nube; este fenómeno que ya le habia advertido Macquer, es igual al que se observa en la disolucion de oro si se echan estas mismas sales; y establece, como diximos, una notabilísima diferencia entre la potasa y la sosa.

Se presume muy bien que los sulfuretos arsenicales deben con mas razon precipitar la disolucion de mercurio: habiendo dexado evaporar al ayre libre, aquella en que habiamos echado sulfureto arsenical con base de sosa ó potasa, observamos que todo se habia reducido á una masa negra, en la que se advertian partes que tenian un roxo bastante fuerte, y que la lámina inferior estaba bastante pegada al vidrio.

El arsénico hace mucha impresion en los metales imperfectos; no es decir que los disuelva, pero los calcina y dexa pri-

privados de una parte de su calórico; hemos verificado este hecho con varios experimentos, haciendo unos en vasos cerrados, otros en vasos abiertos (1): de ambos modos ha habido aumento de peso; este aumento se manifestó aun despues de repetidos experimentos que habrian podido descubrir, ó desprender el arsénico que se podía haber pegado á los metales; es, pues cierto, que en algun modo se han reducido al estado de óxides metálicos; y como actualmente sabemos que el gas fixo en ellos es el que constituye este estado, no se puede dudar que el gas que ha absorbido el arsénico al perder su forma metálica, no obre sobre los metales dispuestos así por el fuego, mientras que la parte salina del arsénico se une á una porcion de su calórico, lo que hace con mucha fuerza; de aquí es, que las calcinaciones por el arsénico se hacen por la fluidez del fuego, al modo que vimos que las del ácido nítrico ó el sulfúrico, se hacian por la fluidez del agua.

Media onza de arsénico en polvos, echada poco á poco sobre 74 granos de cobre, puesto roxo en un crisol hondo, le hace perder las propiedades metálicas, y producen en él un aumento de 10 granos en el peso.

El arsénico disuelve el cobre por la via húmeda, y lo disuelve tambien aun estando frio si se pone en hojas como de papel; si se hace hervir sobre láminas de cobre enrojecidas, se carga de modo, que toma un color de piedra iris.

Esta disolucion no se descompone ni por los alkalis, ni por los ácidos; por la evaporacion, da un residuo salino pajizo, algo verde, sin figura determinada, que se puede llamar arseniate de cobre, al cabo de algun tiempo forma un pozo en los vasos que es de la misma naturaleza.

Esta disolucion tiene la misma propiedad que la de una liga de cobre y arsénico, esto es, que el cobre está combinado de tal modo con el arsénico, que el amoniaco no le puede volver el color azul, de modo, que este medio que sirve para descubrirlo, falta aquí absolutamente: este fenómeno lo descubrió prime-

(1) Digres. Academ. &c. de Morveau pág. 189 y sig.

mero M. Cadet trabajando sobre el borate (1). La dificultad de tener cobre arsenical, le obligó á valerse de una liga de cobre y estaño, y como el estaño tiene arsénico produjo el mismo efecto. El procedimiento que nosotros usamos es mas fácil, y tiene la ventaja de mostrar el fenómeno con las circunstancias que lo producen sin ningun intermedio extraño: nos hemos asegurado, que aun que se añada un ácido mineral, no le da al amoniaco la propiedad de volverlo azul, y que algunas gotas de agua arsenical echadas en agua celeste, la vuelven verde.

El arsénico se une tambien al cobre por afinidad de descomposicion: el agua arsenical altera el color de la disolucion del sulfate de cobre, y forma en él una nube verde, que al cabo de algun tiempo dexa un depósito verde, el arseniate ácido de potasa da un abundantísimo precipitado verde celedon.

El nitrato de cobre disuelto se precipita por el mismo arseniate, pero hay una notabilísima diferencia respecto del agua cargada de arsénico; lo mas que hace es alterar debilmente el color de esta misma disolucion: esto nos empenó en tentar la combinacion del arsénico y el cobre, por el mismo camino que hemos indicado para los arseniates de base alcalina, esto es, por el intermedio del ácido nitroso, y el auxilio del calor; y hemos observado que esta descomposicion era mucho mas difícil, y que no se hace por la vía húmeda: la disolucion del nitrato de cobre tratado con el arsénico, conserva casi todo su color, y no da vapores roxos á pesar del calor de la ebullicion; en vez que la disolucion del nitrato de mercurio, por exemplo, da vapores roxos abundantísimos á un grado de fuego inferior, y no tarda en producir el arseniate mercurial en granos pequeños pajizos, de la misma naturaleza que los de que hemos hablado, é igualmente poco solubles.

El muriate de cobre en disolucion, no lo precipita, ni el agua arsenical, ni el arseniate ácido de potasa; la primera le muda enteramente el color, la segunda solo lo altera.

Finalmente el agua arsenical, y el arseniate ácido de

(1) Mem. de la Real Academ. de Ciencias año 1772 pág. 472.

potasa en licor, le quitan el cobre al ácido vegetal, si se echa de uno ó de otro en una disolucion de sulfato de cobre cristalizado, lo precipita instantaneamente con esta diferencia digna de atenderse, que el precipitado por el agua arsenical, tiene un color distintamente verde algo pajizo, y el precipitado por el arseniate es blanco con una sombra de verde, como el que lo es por los ácidos sulfúrico y nitroso.

El agua arsenical no hace impresion en el plomo, aunque este se dexa hervir en ella; pero estas substancias se unen con facilidad por afinidad dispuesta: el arseniate acídulo de potasa, da un precipitado blanco de todas las disoluciones de plomo por los ácidos, aun por el vegetal: el agua arsenical descompone de repente el acetite de plomo, forma un pozo en las disoluciones de este mismo metal en los ácidos sulfúrico y nitroso, pero necesita tiempo, y solo el muriate de plomo disuelto es el que no se altera.

Si se hace hervir la disolucion de nitrato de estaño con el arsénico blanco en polvos, al fin se levantan vapores de ácido nitroso concentrado, y la mezcla toma un color roxo vinoso vivísimo: este color desaparece si se hace hervir hasta sequedad, bien que la lexía de este residuo aunque muy limpia, vuelve á tomar el mismo color quando se hace hervir en baño de arena; adquiere una consistencia de aceyte, se mezcla con dificultad con el agua, y la pone blanca: continuando la evaporación se encuentra en el fondo de la cápsula una costra arsenical blanca y de color de rosa: la deliquescencia de esta especie de sal, su causticidad, y especialmente los vapores nitrosos que se elevan mientras se evapora, no permiten el que se la mire como puramente compuesta de arsénico y plomo, y si el ácido nitroso es una parte constituyente de este compuesto, es probable que forme con el arsénico un disolvente mixto, capaz de unirse al plomo, y de dar con esta base el color particular que hemos notado.

El arsénico calcina el estaño quando se pone al fuego con este metal; media onza de raeduras de hojas de estaño, calcinadas por este medio en una cucurbita de vidrio, adquiere-

rieron un aumento de peso de 26 granos, aunque el calor era bastante moderado con el fin de sublimar el arsénico sin fundir el metal.

El agua arsenical parece que no tiene acción sobre el estaño, no altera la disolución de sulfato de estaño, ni la de muriato de estaño sublimado, ni la del óxido de este metal, hecha por el ácido nítrico; no sucede lo mismo con la hecha en ácido nítro muriático; en esta si se echan algunas gotas, al instante se presenta la superficie de color de leche; agitando el vaso, se observa que el licor se va aclarando, y desaparece el precipitado. Este fenómeno se repite tres ó quatro veces, quando se pone cuidado en que no se precipite a mismo tiempo mucha cantidad; y hemos observado que este efecto no dependia del estado de concentracion de los licores; pero al fin la mezcla se enturbia, y suelta un precipitado blanco abundantísimo.

El arseniate acídulo de potasa, obra casi del mismo modo en esta disolución; casi se inclinaria uno á creer que la acción de estas substancias está algun tiempo suspendida, y despues de esto se espesa con admirable celeridad; el precipitado es de un blanco algo pajizo; esta sal no enturbia tampoco la disolución del nitrato de estaño, pero descompone inmediatamente el muriato de estaño, y da un precipitado blanco que no tarda en juntarse en el fondo del vaso; finalmente produce este mismo efecto, pero con mas lentitud en la disolución del sulfato de este metal.

El arsénico tiene acción sobre el hierro, por la via seca y por la húmeda; media onza de limaduras de hierro puestas en un crisol cubierto, con igual cantidad de arsénico blanco, se reduxo al mismo estado de calcinacion y aglutinacion, que si se hubiese hecho en vaso abierto; teniéndolo en él por espacio de una hora, puesto sobre una mufia del horno de copelar, aumentó 78 granos en peso, que no perdió aunque se le calcinó de nuevo al ayre libre.

El agua arsenical digerida sobre las limaduras de hierro, tomó al cabo de algunos dias un color algo pajizo, sin que

se robinasen las limaduras. La disolución se hizo con mas prontitud, y salió mas cargada puesta al fuego en baño de arena: filtrado el licor quedó con un color pajizo muy fuerte, y evaporándolo lentamente, dió unos cristales de arseniate de hierro de una forma muy particular; pues eran emisferios aislados, de color moreno obscuro, de los que unos nadaban en la superficie, y mostraban su superficie plana, otros estaban en el fondo del vaso, y presentaban su lado convexo; en la mayor parte se advertia el centro bien señalado.

Estos cristales puestos sobre las asquas se volvian blancos, se hendian, esparcian olor de ajos, y dexaban un polvo negro muy friable.

Se vuelven á disolver muy bien en agua caliente, la que adquiere un color verde, y aun pone verde esta disolucion el jarave de violetas: si se le echa potasa en licor, forma una nube blanca pequeña, que desaparece añadiéndole agua clara; no la enturbia el agua de cal, ni se pone negra con la infusion de agallas.

El prusiate de potasa ferruginoso saturado, no precipita esta disolucion en prusiate de hierro, pero con cualesquier ácido se pone verde la mezcla, y con el tiempo se manifiesta una fécula algo azul: lo que demuestra que aquí no está el hierro cubierto por el arsénico, como se vió del cobre, y si el prusiate de potasa ferruginoso saturado, no produce su efecto, depende de que el arsénico no tiene bastante fuerza para descomponerlo, ó que no concurre con bastante eficacia á esta descomposicion la que necesita, como diximos en otra parte, de una afinidad doble.

El agua arsenical no produce alteracion ninguna en el sulfate de hierro disuelto; añadida á una disolucion de hierro por el ácido muriático, la enturbia, y forma un depósito que es pajizo algo verde; en la disolucion del hierro por el ácido nítrico, al cabo de algunas horas, da un precipitado pajizo de color de aurora.

El arseniate acídulo de potasa, precipita todas las disoluciones de hierro: la del sulfate de hierro en blanco; la que

se hace con ácido nitro-muriático, y mina de hierro espática, en un quajo blanco; y la que se hace en ácido muriático, en verde.

Las tentativas que hemos hecho para combinar el arsénico con los semimetales, y para conocer su acción, nos manifestaron que no serian ménos útiles estos trabajos: daremos aquí los resultados de algunos procedimientos, especialmente de los mas sencillos, para que sirvan de puntos de apoyo, á los que quieran aclarar esta materia por nuevos experimentos.

Si se pone arsénico blanco, y cantidad igual de antimonio pulverizado á un fuego capaz de sublimarlos, los cristales que se adhieren á la parte superior de la boveda del matras son morenos, como el arsénico del comercio; lo que da á entender una cierta reduccion que no se ha podido hacer sino es á costa del calórico del antimonio: en el fondo queda una masa gris friable, que puesta en el horno de fusion con un crisol tapado, dió un boton metálico hermoso, cercado por todas partes de vidrio de antimonio.

El agua arsenical no tiene acción sobre el antimonio, ni aun con el auxilio de la ebullicion; pero quando está disuelto por el ácido muriático, da un precipitado blanco, y un depósito ligero en la disolucion sulfúrica; no produce alteracion ninguna en la que se hace en el ácido nitro-muriático.

Por lo que hace al arseniate acídulo de potasa, no hay excepcion alguna, y el color de los precipitados se distingue solo por las mudanzas poco sensibles.

Gellert colocó el bismuto en la clase de los cuerpos insolubles por el arsénico, y hemos advertido efectivamente que tenian poca afinidad: si se sublima una mezcla de partes iguales de uno y otro, el arsénico se eleva solo, y el bismuto no se conoce que se haya alterado.

El agua arsenical no disuelve ni la menor parte; ni descompone su disolucion en ácido sulfúrico; la disolucion nitrosa la precipita en un blanco algo pajizo: si se echa en la que se hace en ácido nitro-muriático, al instante se forma en la superficie una película blanca, la que desaparece, y solo se hace permanente

en el caso que haya cantidad suficiente para saturar el ácido mixto; en este caso se precipita al fondo, y forma un pozo de color blanco sucio.

El arseniate acídulo de potasa precipita todas sus disoluciones en blanco, cuyo precipitado, como lo observa Macquer, no es un óxido de bismuto por el ácido nítrico qual lo daría el agua pura, pues el olor del arsénico descubre que está allí, especialmente quando se echa sobre las asquas.

El arsénico tiene mayor afinidad con el zinc: quando se subliman juntos, el zinc fixa parte del arsénico, y forma con él una masa negra, que en su quiebre presenta un grano que mas es vidrioso que metálico.

El agua arsenical digerida sobre el zinc machacado con baño de arena, disuelve parte, y lo que queda en su superficie es de un color de ceniza, que aunque se lave con agua hirviendo no se puede quitar; á esta disolucion no la precipita ni el agua de cal, ni los alkalis; pero evaporándola, da una sal que se puede llamar arseniate de zinc; cuya cristalización se arrima á la forma cúbica, y dexa si se pone sobre las asquas, una materia negra luego que se ha disipado el arsénico.

El agua arsenical no descompone el sulfato de zinc; echándola en la disolucion de este metal en ácido nitroso, parece que solo le comunica un color como algo pajizo, sin que por esto se enturbie.

El arseniate acídulo de potasa, produce instantaneamente en las mismas disoluciones una gelatina blanca transparente; lo mismo se saca con el que tiene por base la sosa; pero Macquer observó que el arseniate amoniacal no causaba alteracion alguna.

Si se tratan juntos el arsénico blanco en polvos, y el zinc disuelto en ácido nitroso, y se continua hasta sequedad, parte del arsénico se sublima, el ácido se disipa, y queda en el fondo del vaso una masa blanca, compuesta de parte de arsénico y de la tierra del zinc, combinada de modo capaz de hacerla soluble á cierto punto en agua caliente, y en ella se halla fixo el arsénico, de modo que no se puede volatilizar enteramente-

mente, á no sér con un fuego el mas violento.

El agua arsenical, ni disuelve el cobalto, ni el zafre; no precipita las disoluciones de este semimetal en ácido nitroso; enturbia al cabo de algun tiempo la que se ha hecho en ácido nitro-muriático; y al cabo de algunos dias, forma un depósito blanco sucio.

En la primera de estas disoluciones, produce un ligero precipitado blanco; el que hay en la tinta de cobalto es mas abundante, y de color de rosa pálido.

Segun Arvidsson, el ácido arsenical forma con el oxíde de nickel una masa salina verde y concreta: pero este Autor no indica, ni el procedimiento, ni las propiedades de esta combinacion.

Hemos tratado el nickel, extraido de su mina por el azufre, con el arsénico blanco al fuego de sublimacion: el arsénico quedó solo, y permaneció parte en el fondo del vaso, que con el nickel formó una masa durísima de color moreno algo negro, y en la que se distinguia aun por muchas partes la brillantez metálica.

El agua arsenical parece que tiene muy poca accion sobre este semimetal; con todo, filtrando esta agua despues de una fuerte digestion, da por evaporacion un residuo blanco, que no se parece al arsénico puro; y hemos advertido efectivamente, que este licor precipitaba inmediatamente en blanco el muriate de mercurio corrosivo, lo que no hace el agua arsenical; y así por digestion se ha producido un nuevo compuesto, que es un *arseniate de nickel*.

Finalmente la disolucion nitrosa de nickel, llevada hasta sequedad con el arsénico en polvos, produce vapores de ácido nitroso concentrado, y dexa una masa pajiza algo verde: hicimos hervir agua sobre éste residuo, y no disolvió sino es una cortísima cantidad; lo que depuso en la cápsula durante la evaporacion, tenia un ligero viso algo verde, y su deliquescencia nos hizo presumir que tenia algo de ácido nitroso.

Basta lo dicho para dar á conocer que el arsénico puede considerarse como disolvente de los metales, y que ademas de

la facilidad con que los volatiliza todos, sin exceptuar el oro, por su accion auxiliada del ayre y del fuego, y que, como dice Cramer, le hizo dar el nombre de *azufre arrebatador* (1), exerce aun en la mayor parte de estas substancias una accion de afinidad, ó de disolucion aun por la via húmeda.

Las observaciones que acabamos de referir dexan aun mucho que desear; no obstante ya presentan algunas verdades, cuya aplicacion podrá ser útil á la mineralogía, á la docimástica y á la metalurgia; quando á fuerza de repetir los ensayos, de variar los procedimientos, de seguir la generacion de los efectos en el progreso de la composicion, se llegará á determinar exáctamente las propiedades de estos nuevos productos químicos, y hasta que punto su color, solubilidad, adhesion de sus principios, y sus demas qualidades sensibles ó físicas, los acercan á los productos naturales que estas artes tratan diariamente.

Si hasta ahora no se han ocupado en esto los Químicos, no es porque no les haya interesado; mas bien se deberá atribuir á los riesgo inseparables de estos experimentos, que son tales, que movieron á decir al Historiador de la Real Academia de Ciencias (2), *que con el arsénico sucede lo que con las fieras mal domadas, á quienes apénas se puede uno armar sin que le pese*. Nos ha parecido á propósito el copiar este rasgo enérgico, por ser capaz de dar á conocer la necesidad que hay de usar de todas las precauciones posibles para no respirar el humo dañosísimo de este mineral.

Aunque digamos que el arsénico tiene la propiedad de preservar de la putrefaccion las materias vegetales y animales, no nos parece que ofrecemos una verdad muy útil á la ciencia económica; pero para el Físico no hay nada inútil, porque esto le servirá para confirmar que el arsénico tiene un principio salino: es digno tambien de notarse que el agua arsenical tiene tambien esta propiedad, á lo ménos en igual grado que la disolucion del arseniate acídulo de potasa: hemos tenido en ella

(1) Elementos de docimástica cap. 2. sec. 2. §. 92.

(2) Año 1772 pág. 38.

ella por espacio de uno de los meses de verano un trozo de carne de buey, y no se le ha advertido olor ninguno que denotase estar podrida ; pero al contrario tuvimos que arrojar al segundo dia la que se puso en agua para que sirviese de comparacion: al cabo de dicho tiempo no se encontró mas alterada , que si hubiese estado en muriate de sosa : en ambos licores solo se notaba un color algo roxo : un trozo que se puso en sulfureto arsenical, se encontró lo mismo con corta diferencia ; el que se habia echado en el arseniate acídulo de potasa , le habia vuelto blanco y enturbiado algo , bien que poco.

Si se echan hojas de sanamunda en agua arsenical, dexando el vaso al ayre libre, no solo se conservará este vegetal, sino que á medida que se evaporará el fluido, se verá que se forman en las paredes y en la superficie de las hojas cristales de arsénico , que tienen un aspecto brillante y particular.

Se hace con el arsénico un licor concentrado, ó mas bien un verdadero fósforo fluido ; pero esta composicion pertenece al capítulo de las disoluciones por el ácido acetoso.

LECCION XII.

CAPITULO IX.

Disoluciones por el ácido borácico.

El ácido borácico es una materia concreta, cristalizada en láminas delgadas, brillantes, ligeras, que se saca del borate por medio de los ácidos. No nos meterémos en determinar qual sea la naturaleza de esta substancia singular; aunque el borate es conocido desde tiempos muy antiguos en el comercio y en las artes, no ha mucho que aun se ignoraba, si se encontraba naturalmente en las Indias, ó si se fabricaba por aquellos naturales: lo que diximos del tinkal en el capítulo de las sales fosiles, muestra que el arte no tiene mas parte en él, que el facilitar la union, y concentracion de una tierra viscosa vitrescible, con una agua gelatinosa, que sale de las minas de cobre de la Persia.

En el arte de destilar el ácido nitroso de Machy, que es parte de la coleccion de Artes de la Academia, se encuentran dos relaciones que atestiguan lo mismo, aunque no son unívocas sobre el modo de proceder. Segun la primera, se convierte en borate la arcilla del lago Nécbal, á los alrededores del Thibet, mezclándola con leche cortada en unos fosos en que se echa tambien el aceyte que llaman *jujoline*; la otra supone que se extrae simplemente la base de los lagos, situados á quarenta leguas de Tranquebar, para venderlos con el nombre de tinkal; finalmente el mismo Químico asegura haber sacado ácido borácico de una tierra blanca que se halla en grano en Halberstadt, y con la sosa se forma borate.

Casi todo lo que hasta ahora se ha descubierto acerca del borate, se debe á los Químicos Franceses: desde Homberg que fué el primero que sacó el ácido borácico, Lemery, Geofroy, Baron, Bourdélín, Macquer, Lassone, Cadet y Baumé han publicado experimentos muy interesantes en este asunto: no hay ninguno que no haya dado luces que no tengan alguna mira in-

resante ; pero por otra parte convienen tan poco acerca de los puntos mas importantes , que es preciso , ó confesar que el ácido borácico es un principio mas simple de lo que se habia creído , ó que de todos los compuestos es el que mas resiste á los medios analíticos. Creyeron muchos con Becchêr y Pott, que estaba formado del ácido sulfúrico , fundándose en que á los ácidos nitroso y muriático les quitaba su base alcalina por la via seca: Burdeleïn llegó á creer tenia ácido muriático: Macquer notó que tenia algunas propiedades comunes al arsénico y al ácido fosfórico: segun Cadet es el ácido muriático combinado con la tierra vitrescible y la sosa , que son las que constituyen el borate: esta tierra vitrescible naturalmente tiene cobre: el ácido borácico no existe totalmente formado en el borate: el ácido sulfúrico de que se usa para sacarlo , contribuye mucho á su formacion , entra tambien en su composicion parte de la sosa del borate; finalmente la sal neutra que Lassone sacó de la mezcla del ácido borácico , y el tartrite aciduló de potasa es una sal de cinco partes , á saber , los tres ácidos sulfúrico, muriático y tartaroso , la tierra vitrescible del borate y la sosa. Baumé confirma por el contrario los experimentos de Baron, y asegura por consiguiente que el ácido borácico existe totalmente formado en el borate, que es de la misma naturaleza , aunque sea distinto el ácido que haya servido para sacarlo; que quando se usa del ácido sulfúrico se encuentra tanto sulfate de sosa , quanto puede dar igual cantidad del mismo ácido saturado de sosa ; y concluye tanto de los ensayos que hizo para analizar el borate en bruto , quanto de los que hizo para imitar el ácido borácico , que este último se forma de una materia grasienta , unida intimamente á una tierra arcillosa ó quartzosa ; y que se puede formar dexando macerar por espacio de muchos años en un parage húmedo una materia crasa con arcilla blanca.

La contrariedad que resulta de todos estos resultados , no debe estorbar el que exáminemos todas aquellas combinaciones en que el ácido borácico hace veces de disolvente ; esto nos hace mirarlo como elemento químico , é ínterin no se descubran sus principios , deberémos darle un capítulo particular.

Si con los experimentos que se hagan se demuestra que tiene uno de los ácidos minerales, por eso no será ménos útil nuestro trabajo, y el método que hemos seguido hará el que inmediatamente que suceda esto, se le coloque en el capítulo de las disoluciones por aquel ácido, al modo que hemos tratado del ácido sulfúrico y sulfuroso, quando hemos expuesto las disoluciones sulfúricas; veamos, pues, como se saca, y su acción en las diferentes bases.

Los Olandeses guardan su secreto sobre el modo de purificar su borate en bruto, con la mira de conservarse este ramo de comercio que han quitado á los Venecianos; pero se sabe que todo el arte de esta afinación consiste en dar al tinkal ó borate en bruto toda la cantidad de sosa necesaria, y no mas, ó aquella que es precisa para saturar la substancia salina, y separarla de la tierra insípida: 2.^o en clarificar la disolución con cola de pescado ó con clara de huevo, y una mezcla de cal apagada y pizarra; 3.^o en reducir el licor á consistencia de jarabe por medio de la ebullición, en vasos de cobre ó de plomo: 4.^o finalmente en tenerle en una estufa, ó baxo de estiercol, para que enfriándose lentamente se cristalice en masas mayores. Machy sospecha que la pizarra no sirve mas que para encubrir el verdadero intermedio de la clarificación: con todo refiere haber hecho un experimento con el aceyte comun, que muestra que esta piedra tiene la propiedad de quitar el color á las substancias crasas.

El ácido borácico se saca del borate, sublimándolo y cristalizándolo: para sacarlo por sublimacion se disuelve tres libras de óxide de hierro roxo, en agua, y dos onzas de borate: se filtra el licor, se evapora hasta que forma película, y despues se destila en una cucurbita con su capitel; parte del ácido borácico pasa con el agua al recipiente, otra parte adhiere á las paredes del capitel en forma de láminas de plata delgadas y plateadas. Quando se ha secado el residuo, se desenloda el capitel con cuidado, y con unas barbas de pluma se hace caer el sublimado: se vuelve á echar en la cucurbita el licor del recipiente, para destilarlo de nuevo, finalmente se reitera esta cohobacion, hasta que la mezcla no dé ácido borácico.

Para sacar el ácido borácico por cristalización, se hace disolver el borate en agua hirviendo, se filtra el licor mientras está caliente, y poco á poco se va echando el ácido sulfúrico, hasta que se le sobresaure; al enfriarse se forman láminas pequeñas blancas, que son el ácido borácico cristalizado: se lava en agua fría, se le dexa que esté hasta secarse en un papel de estraza, y despues de esto no se distingue del que se saca por sublimación, sino es en ser algo mas pesado.

Los otros dos ácidos minerales, y aun el ácido vegetal descomponen el borate, y con su base alcalina todos ellos forman las sales que les son propias, despues que se ha separado el ácido borácico.

Baumé ha hecho ver que destilando la disolucion de ácido borácico, cristalizado con la mezcla de óxido de hierro roxo y el borate, se podia sacar en poco tiempo mucho ácido borácico sublimado, porque quando está solo, y sin mezcla de otras materias se levanta mas fácilmente, pero el medio de la rectificación no puede ser ventajoso, sino es en quanto se supusiese necesaria la sublimación para sacar un ácido borácico perfectamente puro, y vimos que con solo lavarlos simplemente en agua pura, bastaba para quitarle qualesquier materia heterogénea: se puede probar un poco del que se ha purificado con ácido sulfúrico, echando un poco de su disolucion en una disolucion de plata, y si no da por precipitado sulfato de plata, usarlo sin temor para los mismos usos que si se hubiese sacado por sublimación.

El ácido borácico tiene un sabor salado fresco; disuelto en agua pura vuelve roxo el papel azul al instante, y lo mismo la tintura de tornasol, igualmente que lo hacen los ácidos: en el jarabe de violetas es mas lenta, y ménos sensible su acción.

Es muy fixo quando está seco, de modo que primero se reduce á vidrio por medio del fuego que se volatiliza; lo que prueba esto según la observación de Rouelle, es, que no se volatiliza sino es con el auxilio del agua; pero no se puede mirar á este fluido como un intermedio simplemente, porque él tiene alguna afinidad por la que está adherente, y no es de

extrañar que el compuesto tenga propiedades distintas de las partes componentes.

El vidrio de ácido borácico es transparente, blanco, algo mas blando que el del borate, no atrae la humedad del ayre, pero al cabo de algunos dias se vuelve opaco; se disuelve enteramente en el agua; dexando evaporar esta disolucion al ayre libre, da ácido borácico en forma de vegetacion sobre las paredes del vaso, y en el fondo queda una substancia gomosa transparente, que conserva todas las propiedades del ácido borácico.

El ácido borácico se disuelve en agua, pero en corta cantidad, una libra de agua destilada no disolvió mas que 183 granos, aun con el calor de la ebullicion; veremos que es mas soluble quando está unido al tartrite acidulo de potasa, y que le comunica las mismas propiedades.

Las afinidades del ácido borácico son muy poco conocidas, y reuniendo nuestros experimentos á todas las observaciones que hemos podido recoger, no podemos presentar aun sino es una tabla muy imperfecta de sus combinaciones con las diferentes bases.

El ácido borácico disuelve la tierra vitrificable por la via seca: mezclado con dos partes de arena cristalina la disuelve formando una blanca vitriforme: no tiene accion sobre esta tierra, quando su virtud disolvente no se hace manifesta mas que por el agua, pero se le llega á unir por medio de una afinidad dispuesta. Hemos precipitado la potasa silicea en licor por el mismo ácido borácico, hicimos digerir el precipitado en nueva cantidad de la misma sal, y filtrando el licor, no alteró la tintura de tornasol; añadiéndole alkali, dió un precipitado térreo.

Por lo que hace á la arcilla sucede lo mismo. Echando el borate disuelto, en sulfate de alúmine disuelto, la tierra forma instantaneamente un precipitado ligero, y á modo de copos, porque el ácido sulfúrico para unirse con la base del borate lo suelta; pero el ácido borácico habiendo quedado libre, exerce su accion á su vez sobre este precipitado, y le vuelve á disolver casi enteramente; filtrando el licor, puede precipitarse de

nuevo por el alkali, aunque la disolucion de boratè no produzca alteracion alguna en él: despues de evaporada queda una masa viscosa astrigentísima, en que se hallan confusas las dos sales.

Tres partes de cal apagada al ayre, y puesta al fuego con una de ácido borácico, perdiéron la quarta parte de su peso: la materia estaba muy poco trabada, y casi nada adherida al crisol: echada de repente en el agua no causó alteracion en ella, ni formó la leche de cal, solo si con el tiempo formó el licor una película gruesa.

Baron observó que el ácido borácico descomponia el sulfureto alcalino calcáreo, y este hecho indica cierto grado de afinidad entre estas substancias por la via húmeda. Baumé intentó combinarlo directamente, mezclando la disolucion de ácido borácico con el agua de cal: evaporado el licor espontaneamente dió unas películas algo pajizas que tenian sabor, aunque ligero, de ácido borácico. Con todo se puede dudar si la tierra estaba, ó no, simplemente interpuesta por una cristalización confusa, y simultánea; para resolver la cuestión hicimos digerir agua cargada de ácido borácico en baño de arena sobre cal apagada al ayre, y separada por las lavaduras, de todo lo que podía quedar que fuese soluble por el agua pura; filtrando la disolucion dió un precipitado blanco abundante, con solo añadirle alkali.

Puesta al fuego la magnesia con la quarta parte de su peso de ácido borácico se presentó algo verde, por algunas partes se adhirió al crisol, el que se halló vestido de un vidrio delgado, por lo demas tenia poco enlace, su gravedad habia disminuido $\frac{4}{9}$. Durante esta operacion se formó una verdadera combinacion salina, porque el agua fria disolvió suficiente cantidad para un precipitado térreo abundante añadiéndole alkali.

Esta combinacion produce el mismo efecto por la via húmeda; se advierte en ella un pequeño movimiento de efervescencia; puesto el licor á evaporar al fuego, ó al ayre libre, dexa un residuo muy distinto del ácido borácico calcáreo; pues dexa una masa viscosa estriada con infinitos radios, que van desde la circunferencia al centro, y se distinguen en ella muchos

chos puntos brillantes en forma de cristales pequeños. Mojando un papel en esta disolucion nos pareció que daba una llama verde, mas obscura que el que se empapó en ácido borácico puro; lo que indicaria que la magnesia contribuye á la intensidad de este fenómeno; igualmente que lo produce sola con el ácido nitroso. Finalmente si se echa agua de cal en esta disolucion de ácido borácico de magnesia, se enturbia la mezcla, y se pone de color como de leche al cabo de algunos minutos; y esto es una prueba nueva de que estas dos tierras no son idénticas, pues que con un mismo disolvente presentan afinidades distintas.

El ácido borácico se une á los alkalis sin efervescencia, y los neutraliza perfectamente; pero es preciso tener cuidado en no echar mas que la dosis necesaria para saturarlo; si se echase ácido borácico superabundante, se estorbaria la cristalización, y la mezcla se reduciria por la evaporacion á una masa gomosa.

La accion del ácido borácico sobre los alkalis es menor que la de los ácidos minerales; no se los puede quitar por la via húmeda; y si descompone por la via seca el nitrato de potasa, y el muriate de sosa, no dimana esto tanto de una afinidad mayor, quanto de ser mas fixo: hemos advertido ya que un simple intermedio térreo bastaba para retener la base alkalina, quando el ácido que la tenia disuelta, estaba dispuesto á volatilizarse por el calor.

La mas conocida de estas sales es la que tiene por base la sosa, y que se le da el nombre de borate. Baumé advirtió que su cristalización se acercaba á la del sulfato de alúmine, quando la evaporacion se hacia de modo conveniente; en el comercio se encuentra en cristales grandes irregulares tersos y transparentes: su sabor es salado, fresco, algo amargo, pone verde el jarabe de violetas, se efflorece al ayre, y en su superficie forma á modo de harina.

El borate se calcina con poco calor lo mismo que el sulfato de alúmine, se hiende mucho mas, y disminuye seis onzas por libra quando pierde su agua de cristalización; se menea la masa con una espátula para que la calcinacion sea uni-

forme; esta operacion se usa en las Artés para fundir y soldar los metales.

Si se continua el fuego hasta que se ponga roxo el borate calcinado, se funde aun con mas facilidad que el ácido borácico, y forma un vidrio mas fluido: el vidrio de borate es terso, transparente, y de un color verde ligero, se altera algo al ayre, pero no se convierte en licor, es soluble en el agua, y dexa sobre el filtro un poco de tierra blanca.

En general se puede decir que el borate es uno de los agentes mas activos para la fusion de las tierras y de los metales, por él se vitrifican el quartzo, la arcilla y la greda. Segun Gallert, se usa con ventaja para hacer las piedras facticias coloradas. Pott la usó con buen éxito para vitrificar el talco, la molybdena &c. dice haber fundido por medio de esta sal un topacio, que resistió á un fluxo compuesto de nitro y alkali en todas proporciones.

El borate facilita la fusion de los metales, y esta propiedad le hace preciosísimo para las Artes; porque pone fluida la liga que sirve para soldar, y ablanda las superficies que se han de unir, y esto con un grado de fuego que no es capaz de alterar las piezas; precave tambien que se calcinen, porque estando cubiertas les quita el contacto con el ayre; pero Cramer observa justamente que no es reductivo por sí, y que quando se trata con los oxídes metálicos, ántes los vitrifica que reduce.

El oro fundido con el borate se pone descolorido; vuelve á recobrar su color volviéndolo á fundir con el nitro, ó mas bien se precave este daño fundiéndolo con un poco de nitro ó muriate de amoniaco. Cramer advierte el que no se usen estas dos sales, porque no se podría evítar el que detonasen.

Pott refiere como cosa digna de notarse, que el borate, y el muriate de plata no se mezclan aunque se fundan, que el borate sobrenada, y toma un color de leche hermosísimo, con algunas estrias de color roxo hermoso; por lo demas reduce con facilidad la plata sulfurosa, y puesta sobre la plata copelada con media parte de nitro, á la que la acaba de quitar la pequeña porcion de cobre que podia haber dexado el

plomo, especialmente si se la mantiene algun tiempo fundida.

Los Alquimistas no se olvidaron del borate para fixar el mercurio, como puede verse en la disertacion del célebre Académico de Berlin, que hemos nombrado tantas veces en este capítulo; pero todos sus esfuerzos no han llegado á conseguir mas que el producir efectos pequeños por caminos muy complicados, que solo pueden parecer maravillosos á aquellos que no estan bastante instruidos en la teórica, para aclarar las combinaciones que han hecho para producirlos. El borate no refinado puesto al fuego en una retorta con la mitad de su peso de óxide de mercurio roxo por el ácido nítrico, dió á nuestro Autor un licor que tenia olor de xabon, y empireumático sin indicio ninguno de vapores nitrosos, y el vidrio que quedó en el fondo del vaso, tenia un ligero color como de carne; tratado del mismo modo el muriate de mercurio corrosivo con iguales partes de borate, pasó algo de licor acidulo, la sal mercurial se sublimó, y en el fondo de la retorta se encontró un hermoso vidrio de color de amatista ó de púrpura; pero se observó que desaparecia este color quando se disolvió en agua.

Hoffman asegura que el borate tratado con el carbon en polvos no da sulfureto alkalino, y Machy se sirve de esta observacion para probar que el borate no tiene ácido sulfúrico; pero de esto no se debe deducir que el borate no puede recibir alteracion del fuego fixo, ántes al contrario no puede dudarse en poner en el número de los sulfuretos el vidrio de borate de que habla Baumé, á quien el calórico del carbon habia comunicado un color roxo obscurísimo, semejante al del granate. Pott habia notado el mismo color en el vidrio del borate quando habia estado mezclado con el azufre, bien que durante la operacion se hubiese volatilizado enteramente el azufre.

El mismo Autor destilando una mezcla de borate y azufre, ademas del azufre puro que encontró sublimado, sacó un licor fétido que tenia olor como de huevo á medio empollar; de lo que resulta ó que la afinidad del alkali con el azufre es suficiente para descomponer el borate, ó que parte de esta sal neutra puede unirse sin descomponerse el azufre, haciendo fun-

cion de intermedio alcalino, y constituir el azufre en estado de sulfureto alcalino soluble en el agua.

Dentro de poco exâminarémos lo que sucede quando se mezclan diferentes sales metálicas con el borate; es sumamente verdadero que quando se echa de su disolucion en muriate de amoniaco disuelto, se desprende el amoniaco, y el licor da muriate de sosa; pero en vez de deducir que el muriate de amoniaco se descompone por el borate, nos parece mas exâcto decir que aquel es el que descompone el borate, porque es evidente que el ácido de la primera de estas sales es el que primero obra sobre la base del segundo. No se debe creer que el amoniaco se disipa enteramente, porque aquí sucede lo que en las precipitaciones del sulfate de alúmine, del nitrato calcáreo, el sulfate de hierro &c. El ácido borácico se junta á la base que dexa el ácido mas activo, pero como su accion es ménos rápida, esta base se presenta algunos instantes con los caracteres que dan á conocer que está libre. La diferente solubilidad de las sales que se forman, puede dar idea de un precipitado que desaparece dilatando el licor; el ácido borácico calcáreo, por exemplo, se muestra en todos nuestros experimentos ménos soluble, que el ácido borácico de magnesia.

El borate unido con los aceytes volátiles, y con los que se sacan por expresion, forma un licor blanco, que como dice Pott, no solo se acerca al xabon, sino que lo es verdaderamente, porque el principio oleoso se ha hecho miscible al agua por una combinacion tan permanente como la de los alkalis cáusticos: la solidez no es esencial al estado de xabon, ademas de que es muy verisimil que se llegaria á dar al xabon del borate, la misma consistencia que al xabon comun, si se concentrase del mismo modo esta substancia salina.

Pott nos muestra que se puede formar una especie de aceyte de borate, al modo que se hace el aceyte de mirra, esto es, echando esta sal pulverizada en una clara de huevo cocido, que se cierra con hilo, y se cuelga sobre de un vaso para recoger algunas gotas de licor, que da una como deliquescencia espontánea; pero es evidente que este aceyte no es mas que una disolucion salina por la parte serosa del huevo.

El ácido borácico no tiene ninguna accion sobre los metales perfectos, ni por la via húmeda, ni por la seca; quando está puro no altera su disolucion; si se dexa la mezcla al ayre libre para que se evapore, el que primero se cristaliza forma como una mata que parece que está suspendida en el licor. Baumé aconseja el usar de una cucurbita de plata de copela, para sublimar el ácido borácico en lugar de los vasos de vidrio ó de porcelana, que no resisten al calor que necesita.

Segun Monnet, precipitando una disolucion de oro con el ácido borácico, el precipitado es aurífero: repitiendo este experimento hemos encontrado ser distintos los fenómenos segun como se halla saturada la disolucion del borate, en frio ó en caliente. En el segundo caso instantaneamente se enturbia la mezcla, toma un color mas fuerte de naranja, y adquiere una consistencia que no puede atribuirse solo al enfriamiento: en el primer caso no hay alteracion, ni subita, ni sucesiva, y dexando el vaso al ayre libre, se encuentra al cabo de algunos dias que se ha formado un borate verdadero en pequeños cristales sólidos transparentes, que apenas retienen un pequeño viso del color de la disolucion, que no se derriten, ni decrepitan puestos sobre las asquas, sino que al contrario se hienden, y dexan en él un vidrio de color de violeta, y este color es entónces el único indicio de la precipitacion de la tierra metálica.

El agua cargada de todo el borate que puede disolver estando fria, no produce tampoco alteracion ninguna en la disolucion de platina en ácido nitro-muriático, pero da presto un precipitado moreno en copos, quando se echa en la disolucion de platina en ácido sulfúrico.

La disolucion de plata descompone inmediatamente el borate, formándose un precipitado blanco abundante; pero parte de este precipitado se vuelve á disolver por el ácido borácico; hemos hecho una prueba de esto, filtrando el licor, y echándole alkali, con lo que hemos sacado un nuevo precipitado, y esto aun despues de estar seguros que el borate no ocasionaba alteracion ninguna en él, y así hay afinidad dispuesta entre el ácido borácico y la plata.

El ácido borácico no altera directamente la plata, pero si se echa la disolucion de borate en la de mercurio en ácido nitroso, este ácido descompone el borate, y se une á su base alkalina, y el ácido borácico se junta á la tierra mercurial que se halla libre, y como de esta combinacion resulta un precipitado poco soluble, se presenta en forma de precipitado pajizo abundante: á M. Monnet es á quien debemos el conocimiento de esta sal á que damos el nombre de *borate mercurial*, se pone algo verde estando expuesta al ayre; no puede dudarse que el mercurio está en ella en estado de sal, con corta diferencia en el mismo estado que en el muriate de mercurio dulce sublimado: 1.º el licor retiene parte; aun despues de haber pasado por el filtro, da por evaporacion, y mucho tiempo ántes del nitro cúbico, una película fina brillante, con los colores de iris: 2.º sea la que quiera la cantidad de agua en que se ha procurado edulzorar esta especie de precipitado, haciéndole hervir en nueva agua siempre dará la misma película: 3.º esta nueva disolucion no alterará el papel azul, no obstante el agua de cal la precipita al instante, dando un precipitado pajizo que toma un color roxo algo moreno.

Hemos visto, como dice Monnet, que el muriate de amoniaco forma con las películas del borate de mercurio una sal sobrecompuesta de la naturaleza del muriate de mercurio y de amoniaco, é igualmente difícil de descomponer que él: no hemos observado que el carbonato de potasa pueda entrar en la composicion del ácido borácico mercurial, y producir un borate de mercurio; ántes al contrario, la disolucion del ácido borácico mercurial, ha dado un precipitado blanco siempre que se le ha echado la sosa ó la potasa, cuyo precipitado no se ha disipado, aunque se haya dilatado en agua: la sosa nos pareció que verdaderamente volvía á esparcir el precipitado que al principio formaba á modo de una faxa en la superficie de la mezela, pero quedó siempre algo turbio, y no se necesita para esto otra prueba que la corta porcion de tierra metálica que estaba suspendida simplemente en él, sin disolverse.

El muriate de mercurio también descompone el borate,
y

y produce un precipitado de color de ladrillo, de cuyo color no es fácil dar la razón; bien que el agua que ha hervido con este precipitado se pone blanca luego que se le echa algún licor alcalino, lo que prueba que no es puramente térreo, y que á lo ménos una parte está en estado salino por estar unida con el ácido borácico.

Chaussier el jóven, Miembro de esta Academia, hizo un ensayo felicísimo del ácido borácico mercurial para la curación de una enfermedad venérea de las mas graves, y sus observaciones sobre los efectos que produjo, con solo aplicarlo exteriormente, nos sirviéron para apoyar el sistema que habíamos establecido sobre el modo de obrar de este específico, que suponemos susceptible de penetrar en el cuerpo así en el estado de óxido, como en el de sal, neutralizando en él el principio calórico superabundante, por la propiedad que le es particular de reducirse con mayor facilidad (1).

El ácido borácico no hace impresion sensible en el cobre, ni aun con el calor de la ebullicion; con todo se pone blanda su superficie, filtrando el licor, y añadiéndole alkali, forma al cabo de algún tiempo un corto depósito blanco. Es notable la propiedad que tiene el ácido borácico semejante al arsénico, de cubrir el cobre; no lo juzgamos así porque tenga la propiedad de quitar el color al agua azul, porque el ácido nítrico produce el mismo efecto, apropiándose el alkali que el cobre tenia disuelto; solo sí dexa el licor mas claro, porque vuelve á disolver la tierra metálica, bien que aunque hemos echado amoniaco con superabundancia en la disolucion de cobre por el ácido borácico, no hemos conseguido la menor alteracion del azul.

Todas las disoluciones de cobre aunque echadas en ácido acetoso, las precipita el borate en una gelatina verde algo azul; pero la mayor parte de estas precipitaciones, igualmente que las de que nos queda que hablar, no salen bien sino se usa la disolucion caliente del borate, sin esto se inclinaria uno

(1) Observ. de Física de M. Rozier tomo IV. pág. 351, y tomo IX. pág. 348 y 352.

creer alguna vez que la mezcla se hace sin descomposicion.

El ácido borácico nos pareció que no tenia accion sobre el plomo, ni aun con el auxilio del calor; pero se combinan por afinidad dispuesta, porque si se descompone el borate por el sulfate de plomo, el licor que pasa por el filtro se precipita por el alkali, aunque añadiendo dosis nueva de borate, no produce ninguna alteracion, y que por consiguiente haya seguridad de que no hay sulfate de plomo.

El nitrate de plomo, el muriate de plomo, y el acetite de plomo, mezclándolos con el borate disuelto dexan su base en forma de un precipitado blanco mucoso.

Hirviendo el ácido borácico con hojas de estaño, no se ha conocido en su superficie ninguna seña de que le hubiese hecho impresion; con todo, el licor despues de haber pasado por el filtro, dió con la sosa purísima, un precipitado blanco térreo, que aunque se dilató el licor en agua, no se desvaneció.

La disolucion del borate se descompone por todas las de estaño.

El hierro es el único entre los metales que se disuelve con mayor facilidad en ácido borácico, despues de un quarto de hora que hirvió el licor sobre las limaduras puras y sin robinarse, filtrado el licor adquirió un color de ámbar, por la evaporacion dió una sal ligera en forma de bresia, con radios que van desde la circunferencia al centro de la cápsula, como el ácido borácico puro; bien que la porcion mas inmediata á los bordes, que era sin duda la primera que se habia cristalizado tenia un viso como pajizo: el mismo licor dexó posar en los frascos en que se echó, bien que pasado algun tiempo, un poco de tierra de hierro de color pajizo hermoso, que parecia que participaba del estado salino, bien que poco soluble, porque se reunió en forma de película delgada sin adherirse ni al filtro, ni á los vasos.

El prusiate de potasa ferruginoso saturado dió al borate de hierro un color como verde, y la mezcla expuesta al ayre libre, dexó una fécula verde algo azul.

Precipitando por un alkali la tierra del hierro unida al

ácido borácico, se ve que este disolvente no toma mas que una cantidad muy corta; pero tiene por otra parte tantas ventajas respecto de las demas substancias ácidas que pueden unirse al hierro que no dudamos exponer esta preparacion como que puede llegar á ser utilísima á la medicina, por hallarse en ella tan dividido el metal que puede pasar por el filtro, y que el principio que le hace soluble, puede tomarse interiormente sin riesgo ninguno.

Todas las disoluciones de hierro se precipitan por el borate; la del sulfate de hierro da un precipitado pajizo; el nitrato de hierro lo da pajizo algo roxo; el muriate de hierro lo da verde; el acetite de hierro en copos de color de rosa. Si se pone cuidado en echar gota á gota el borate disuelto en las dos disoluciones primeras, cada vez se presenta precipitado, el que se desvanece prontamente hasta que la sal del hierro suelta mas tierra metálica que la que puede tomar el ácido borácico. Este fenómeno indica la afinidad de estas dos substancias y enseña un nuevo medio de combinarlas, precipitando una disolucion de hierro por el borate, y tratando con el ácido borácico el precipitado que se habia separado.

El antimonio no se disuelve directamente por el ácido borácico, pero se combina con él por una afinidad dispuesta. Mezclando la disolucion de antimonio en ácido nitro-muriático con la disolucion del ácido borácico, hay descomposicion, porque el ácido borácico se apodera de parte de la tierra del antimonio; puede uno asegurarse de esto, precipitando con un alkali el licor filtrado, por este medio se descubre una base térrea que no puede pertenecer al ácido nitro-muriático, porque la disolucion del borate, aunque tenga superabundancia, no la habia desprendido.

El ácido borácico no toma mas cantidad de bismuto mientras se digiere en el fluido aqueo: el borate precipita el nitrato de bismuto en blanco, lo mismo sucede con la disolucion de ácido borácico puro; pero vimos que el agua sola precipitaba la tierra de este semimetal, y siendo así que se ha indicado ya á otra causa, no es permitido por una apariencia tan

tan ligera el admitir una afinidad, que parece que debería alterar el orden de actividad de los disolventes ácidos.

El ácido borácico tiene mayor acción sobre el zinc, pues se carga de tal modo de él durante la digestión, que adquiere un viso como de leche: este licor evaporado da una masa salina sin determinada figura, añadiéndole alkali se precipita una tierra blanca.

La disolución de sulfato de zinc, presenta con el borate; el mismo fenómeno que el sulfato de hierro; al instante que se mezclan, se presenta en la superficie un precipitado blanco que se desvanece en poco tiempo.

Inmediatamente que se echa borate disuelto en la disolución de nitrato de zinc, se saca un precipitado blanco algo pajizo.

Disolviendo el agua pura al arsénico, no es extraño que lo disuelva también quando está cargada de ácido borácico; pero aunque nos ha parecido que la disolvía con mayor facilidad, no es prueba de que haya afinidad; filtrado el licor y evaporado, dió una costra gruesa, que echada en las asquas produjo lo mismo que el arsénico puro.

No obstante, para determinar si había combinación, hemos reducido á sequedad una porción de esta disolución, á un fuego dulcísimo, é incapaz de volatilizar el ácido borácico; despues hemos sublimado el residuo, y el arsénico cubrió el cielo y el cuello del matras de cristales pequeños, y de sublimado: en el fondo quedó una masa vidriosa transparente, que puesta sobre las asquas, despidió un olor muy fuerte de ajos: de lo que hemos deducido, que el ácido borácico pasando á vidrio, había retenido y fixado una porción de arsénico.

El ácido borácico no hace impresión directa en el cobalto, bien que estas dos substancias se unen mientras se descompone el borate con la tinta simpática de cobalto; se separa por el filtro la porción de tierra metálica que no se ha vuelto á disolver; se añade borate hasta que haya de superabundante, para asegurarse que el licor no tiene cobalto

disuelto por el ácido nítrico muriático, y entónces el alkali descubre en él el principio térreo que no puede ser soluble á no combinarse con el ácido borácico.

Las disoluciones de este semimetal en las ácidos sulfúrico y muriático se precipitan igualmente quando se echa bora e disuelto, la primera da un precipitado blanco algo roxo, la segunda verde.

Mezclando las disoluciones de nitrato de nikel y de borate, presenta el mismo fenómeno de presentarse y desvanecerse el precipitado térreo que observamos con los sulfates de hierro y cinc, y que es una señal evidente de la combinacion de la base metálica con el ácido borácico.

Los ensayos que hemos hecho para conocer la accion del ácido borácico sobre las substancias animales y vegetales, nos han dado las observaciones siguientes.

No tiene accion sobre las resinas.

Parece que disuelve algo de los cuerpos gomoso-resinosos.

El agua hirviendo saturada de ácido borácico, llega á hacerse miscible hasta cierto punto con los aceytes; el xabon que resulta se descompone con el tiempo; pero la parte aquosa y salina siempre conservan algo del principio oleoso; se conoce por el olor y el sabor quando se ha usado del aceyte volátil la therebentina.

El ácido borácico mas bien retarda que no acelera la coagulacion de la leche.

Tiene poca fuerza para precaver la descomposicion pútrida de las carnes, en lo que se distingue esencialmente del arsénico, porque la disolucion de éste en agua, basta para hacerlas pasar al estado de momias con solo evaporarlas al ayre libre, y al contrario se ponen blancas con muchísima prontitud en la disolucion de ácido borácico, y al cabo de dos ó tres dias tienen un olor inaguantable.

Antes de pasar á los ácidos vegetales y demas disolventes, de que queda que tratar, harémos una reflexion que en ninguna parte puede ponerse mejor que al fin de los capítulos del arsénico y del ácido borácico: en el grande número de

de experimentos que hemos tenido que hacer para seguir el plan que nos habiamos propuesto, y llenar los vacíos que habian dexado los que nos habian precedido; es factible el que nos hayamos engañado á pesar del mucho cuidado que hemos puesto en verificar los resultados, y buscar medios para verificarlos; todos los que han dado algun paso en este camino conocen la dificultad de llegar á este punto de la Química, el reducir á la naturaleza que obre á nuestra vista sobre aquellas substancias que precisamente queremos examinar, y con solo los instrumentos que le queremos dar: tambien saben que el menor accidente, la mas ligera mezcla, aumenta las fuerzas para producir fenómenos que absolutamente nos engañan, porque no dependen de los agentes que hemos empleado. Si en adelante descubrimos algunos errores de este género, serémos los primeros que los advertiremos y publicaremos: somos demasiado amantes de esta ciencia, y así no procuraremos el darlos apariencias de verdad, amontonando hipótesis, suponiendo relaciones imaginarias, y substituyendo denominaciones singulares, á denominaciones comunes.

LECCION XIII.

CAPITULO X.

De las disoluciones por el ácido acetoso.

El ácido acetoso, es un ácido vegetal espirituoso, producido por el segundo grado de fermentacion, ó por aquella fermentacion que se sigue inmediatamente á la espirituosa, la que se llama ácida.

El vino que es el producto del movimiento intestino que llamamos fermentacion, y del que hablaremos tratando del alcohol de vino, contiene en sí mismo las causas de su destruccion; esto es, segun el Abate Rozier, una parte de los diferentes cuerpos mucosos que no han podido destruir la fermentacion; estos sulfuretos estan en un continuo movimiento de combinacion y de descomposicion casi insensible, el que luego de estar formado el alcohol, combina una porcion de éste con los otros principios, y así convierte al vino en un ácido mas pesado y ménos volátil que el agua y el alcohol, conocido con el nombre de vinagre ó ácido acetoso.

Algunos Químicos creian que el ácido acetoso era un ácido mineral variamente modificado, y mezclado por la fermentacion; pero por mas experimentos que han hecho con esta mira sobre los ácidos minerales, no han conseguido aun el hacer con ellos el ácido acetoso. El ácido sulfúrico combinado con el principio oleoso del vino, dió á M. Baumé en el primer producto de la destilacion del residuo del ether, un licor que tenia sabor de ácido acetoso, y que con el alkali formaba un acetite de potasa, pero este licor precipitó una disolucion de plata, lo que no puede hacer el ácido acetoso por mas concentrado que esté (1).

Hemos echado acetite de potasa en una retorta agujereada, á la que se ajustó un recipiente; echamos muy poco á poco

(1) Memorias de la Academ. de Sabios Extranjeros tom. 3. p. 223.

por el agujero ácido sulfúrico concentrado; hubo una fuerte efervescencia, durante la qual se desprendió un vapor de ácido acetoso sulfúreo: este vapor condensado pasó al recipiente, y dió un licor ácido acetoso muy fuerte, que precipitó inmediatamente en blanco la disolucion de plata; aunque tomamos la precaucion de no echar mucho ácido, para descomponer todo el acetite de potasa, y hicimos digerir el licor del recipiente con el acetite de plomo.

Juntando este experimento con la observacion de M. Baumé, se vé claramente, porque el producto de las dos destilaciones precipitó la disolucion de plata; y es, que una parte del ácido sulfúrico se convirtió en sulfuroso por la materia oleosa del vino y del ácido acetoso, y por esto adquirió la facilidad de evaporarse, no estando ya en estado de descomponer el acetite de plomo, y no pudiéndose por consiguiente fixar con su base durante la digestion; de lo que resulta, que el fenómeno de la precipitacion de la plata, solo indica la presencia de un poco de ácido sulfuroso, sin excluir por esto la formacion del ácido acetoso, en el residuo de la destilacion del ether.

Lo que hemos dicho en general de los ácidos, puede hacer conjeturar que el ayre entra tambien como parte constituyente en la formacion del ácido acetoso: veremos luego quanto apoyan esta probabilidad las circunstancias que acompañan este grado de fermentacion. M. Bertholet destiló el acetite de potasa en una retorta, á la que habia ajustado una vexiga, y asegura que recogió por este medio mucho gas ácido carbónico, de lo que deduce que el ácido acetoso no es mas que el gas ácido carbónico, unido con el gas hidrogeno, á un poco de aceyte, y de flemma: no adoptaremos por ahora esta consecuencia, pues para esto se necesitan pruebas mas decisivas; pero con todo, conviene observar que en el sistema del Autor no puede desprenderse el gas ácido carbónico, sino en tanto que el ácido acetoso se descompone, y en efecto este principio le es tan adherente, que el vapor que se eleva durante la efervescencia del ácido sulfúrico con el acetite de potasa, apenas comunica al agua en que se recibe, la propiedad de enturbiar el agua de cal.

Para convertir el vino en ácido acetoso, se mezcla con sus heces y su potasa, se coloca en un lugar cuyo temple sea de diez y ocho á veinte grados de calor; se agita el licor, y entónces se excita un movimiento muy rápido, acompañado de un calor que se detiene de tanto en tanto, á fin de impedir el que la fermentacion sea muy fuerte: parece que con este método se despoja al vino por medio del calor, de una parte de su calórico, lo que le hace mas dispuesto á unirse con el gas ácido carbónico, el que en efecto se une mas intimamente con él, pues el calor del agua hirviendo no puede desprenderle como al del vino.

Los vinagrereros de París colocan regularmente dos toneles en dos hoyos, cubiertos hasta la mitad con pámpanos y heces del vino; llenan enteramente uno de estos toneles, y el otro no mas que la mitad; al segundo ó tercero día empieza la fermentacion en el tonel medio lleno; pero la detienen acabándole de llenar, despues de veinte y quatro horas, poco mas ó ménos, segun el estado de la fermentacion; lo trasiegan igualmente en el otro tonel, y repitiéndolo algunas veces, consiguen un buen ácido acetoso: esta operacion apénas pide quince días en los fuertes calores del verano.

No es este método el único de que se valen los vinagrereros; hay algunos que sacan de las heces el ácido acetoso; exprimen por medio de la prensa todo el vino que pueden contener, le echan en toneles, á los quales dexan sin tapar, los colocan en parage caliente, y los dexan fermentar, poniendo cuidado en retardar de tanto en tanto la fermentacion quando es muy rápida, añadiendo nuevamente vino. La precaucion que toman de poner el vino en toneles grandes, es enteramente inútil; pues la fermentacion acetosa se hace mejor en pequeña cantidad. Exponiendo un barril lleno de vino al calor del Sol, las dos terceras partes dél quedan vacias, y añadiendo despues como fermento un poco de ácido acetoso bueno, al cabo de algun tiempo se saca un ácido acetoso que casi parece aromático. La fermentacion se obra lentamente, porque las partes crasas de la potasa y de las heces no pueden hacer mas rápido este movimiento, multiplicando las colisiones,

se retarda tambien por el fresco de la noche: y á la lentitud de la fermentacion debe el ácido acetoso su olor, pues de este modo las partes aromáticas, tienen lugar de combinarse con el licor.

La fermentacion acetosa, requiere un grado de calor mas fuerte que la espirituosa: los vapores que se elevan no son tan dañosos como los del vino, lo que verosilmente proviene de que no son gaseosos; el hervor del licor es tanto mas activo, quanto es mas fuerte y generoso; si se tiene cuidado de que las partes espirituosas se disipen; y se fomenta la fermentacion, con levaduras muy activas. En lugar de desprenderse ayre del licor, sucede muy al contrario, pues éste lo absorve, de suerte que si se pone (como dice el Abate Rozier) una vexiga llena de ayre encima de un tonel, cuyo vino empiece á agriarse, la vexiga quedará luego vacia. En efecto, aunque poniendo el vino en un parage muy caliente, y procurándole un movimiento violento, se llega á torcer, el ácido acetoso que se obtiene es siempre muy imperfecto: por lo que parece que este licor debe su qualidad á la combinacion de la potasa con el espíritu ardiente, la flema, y el ayre.

El ácido acetoso expuesto al ayre, no atrae su humedad, como los ácidos minerales; se evapora enteramente y se mezcla con el agua, sin producir ni frio, ni calor, ni efervescencia. El alcohol de vino que entra en su composicion, se manifiesta por medio de la destilacion quando es nuevo; quando es añejo ya no lo da, pero conserva aun su inflamabilidad. Haciendo evaporar este ácido concentrado (como lo dice M. Lauraguais) en una caxita baxa, arimándole fuego se le puede inflamar, como al alcohol de vino.

La destilacion del ácido acetoso, se hace en una cucurbita de tierra ó de greda, y se la llena las tres quartas partes y media, se mete en el horno hasta mas de la mitad de su altura: se adapta á esta cucurbita un hapitel de vidrio, al qual se ajusta un recipiente; se le da al principio un fuego muy moderado, que se aumenta por grados: conviene que el capitel tenga el pico largo; algunas veces es preciso refrescarlo con una esponja, ó con lienzos mojados en agua

fresca, quando se vé que ya no gotea, porque es prueba que los vapores ya no se condensan, y no pudiendo entónces evaporarse tan prontamente como se forman, dividirían el capitel, y chorrearía el licor.

El primer producto no es muy ácido, pero da un olor poco agradable; se continua la destilacion hasta que se han sacado cinco sextas partes de ácido acetoso, queda en la cucurbita un licor ácido, de consistencia de jarabe, y que dexándola enfriar da mucho tartrite acídulo de potasa. Si se continua la evaporacion en el baño de maria, no queda en el fondo de la cucurbita sino un extracto seco, muy ácido y que atrae con mucha fuerza la humedad del ayre.

El ácido acetoso destilado así, se desprende de las materias extractivas, y es mas activo; se puede juzgar de su actividad por la cantidad de carbonate de potasa que absorve; neutraliza regularmente una vigésima quarta parte de su peso de carbonate de sosa, y puede ser concentrado á punto de absorber la tercera parte de su peso de esta sal; pero aumenta su fuerza, y toma un gusto empyreumático, que solo se le quita en parte, dexándole expuesto al ayre. Si se destila ácido acetoso roxo, muy cargado de potasa y de materia mucosa, es mas empyreumático: segun la advertencia de Mr. Wedel, se llega á evitar en gran parte este inconveniente, destilándole en un alambique, porque el aceyte empyreumático que da la potasa en su combustion, nõ puede elevarse tanto que llegue á lo alto del capitel. Los vinagreros tienen regularmente el mal método de destilar el ácido acetoso, en vasos de cobre ó de estaño, lo que es muy expuesto, pero se conoce fácilmente, porque si el licor tiene cobre, toma un color azul con el amoniaco que lo enturbia, y si contiene estaño toma la apariencia de la piedra iris.

Hay otro medio de concentrar el ácido acetoso, y consiste en exponerle muchas veces de repente al ayre en tiempo de hielo; la flema superabundante forma pedazos de hielo, que es preciso separar del licor, que no está helado; este es un ácido acetoso muy concentrado. Cien quartillos de ácido acetoso destilado, despues de haber experimentado un frio natu-
ral,

ral, de diez grados baxo hielo, dan 4 ó 5 quartillos de ácido acetoso muy desflemado, toma un color obscuro, y mas baxo, por la aproximacion de las partes colorantes; y está mas dispuesto á experimentar alteracion, pero se le despoja de su aceyte por la destilacion; y es muy ventajoso exponer el ácido acetoso al frio ántes de destilarle, porque esto simplifica mucho la operacion. La congelacion y la destilacion, empleadas sucesivamente, dan un ácido muy fuerte. M. Geofroy llegó á concentrarle, hasta el punto de necesitar sesenta granos de carbonate de potasa para neutralizarle.

El ácido acetoso obra sobre las tierras las substancias alcalinas y metálicas, pero como es un ácido vegetal, oleoso y espirituoso, tiene ménos fuerza que los ácidos minerales que son mas simples; así todas las sales neutras acetosas pueden descomponerse con la sola accion del fuego, ó por todos los ácidos minerales, á excepcion del ácido sulfúrico, cuya accion disolvente está notablemente debilitada, por el calórico que entra en su composicion.

El ácido acetoso no tiene accion alguna sobre las tierras vitrificables y arcillosas, quando estan en masa, pero se los puede unir por una afinidad dispuesta; por medio de una larga digestion en baño de arena toma el ácido una pequeña porcion de alúmine acabado de precipitar de la potasa silicea en licor, y forma con ellos unos cristales pequeños, térreos, dispuestos en forma de agujas.

El ácido acetoso disuelve las substancias térreas calcáreas con una efervescencia muy notable; resulta de ello una sal de sabor agrio y muy amargo: esta sal reunida por la evaporacion, da cristales en forma de agujas, y una materia pulverulenta; porque léjos de atraer esta sal la humedad del ayre, es por el contrario efflorescente. Se puede separar el ácido de su base térrea, ó por el fuego sin intermedio, ó bien por medio de un alkali: por esta última operacion se saca una tierra muy conocida, que se llama *magisterio de Creta, de coral &c.* el ácido separado por el fuego, se eleva en vapores blancos, muy espirituosos é inflamables, que tienen un olor como el del ether vegetal, pero son empyreumáticos; con el agua

se pone blanco, y vuelve roxo la tintura de tornasol.

La magnesia se disuelve tambien por el ácido acetoso, pero sin efervescencia; juntos forman una masa no cristalizable, de un sabor al principio azucarado, pero inmediatamente algo amargo. El ácido adhiere allí muy poco, y expuesto al fuego se evapora sin intermedio; está concentrado, pero es empyreumático.

Tambien obra el ácido acetoso sobre las substancias alcalinas: las sales neutras que forma con ellas, son conocidas baxo los nombres de *acetite de potasa*, *acetite de sosa* y *acetite amoniacal*. Se echa ácido acetoso destilado sobre el carbonate de potasa, muy blanco y puro, se menea la mezcla, y se dexa despues aplacar la efervescencia; se continua á echar ácido acetoso, y aun despues de haber pasado la efervescencia se le añade otro poco; durante esta combinacion, se desprende un ácido ligero, tan vivo y penetrante, como el ácido sulfuroso; se filtra el licor, se evapora en una cofayna de greda, ó de plata de copela, á un fuego muy dulce, agitándole continuamente para apresurar la evaporacion: quando el licor empieza á espesarse, se pone el vaso en el baño de maria, en donde se acaba de secar; se saca por este medio una acetite de potasa muy blanca que conserva el principio oleoso del ácido acetoso; pero si por defecto del ácido acetoso, ó por haberse aplicado mal el fuego, el acetite de potasa sale moreno, no hay otro recurso, como lo observa M. Cadet, sino acabarla de quemar, y echar de nuevo ácido acetoso (1); el alcohol de vino que se acostumbra quemar sobre esta sal, no era capaz de apurarla, aunque el aceyte dulce del vino que quedaba despues de esta operacion, podia aumentar la eficacia de este remedio, que es uno de los mas dulces y poderosos aperitivos.

El acetite de potasa tiene un sabor picante y caliente, se distingue en él un gusto de ácido acetoso, y de carbonate de potasa; atrae la humedad del ayre lo mismo que el alkali; y se descompone con el ácido sulfúrico; destilado así da un tercio de ácido concentrado, y tambien un ácido acetoso muy ac-

(1) Mem. de la Academ. &c. Sabios Extranjeros tom. 4. pág. 520.

activo, pero empyreumático, y despiden un olor muy fuerte; no necesita el ácido acetoso de un intermedio tan poderoso para desprenderse del alkali; el ácido tartaroso descompone el acetite de potasa, y forma con su base un tartrite de potasa; el que tambien se descompone en la destilacion, pero el ácido no se eleva solo. M. M. Pott y Baumé han observado, que durante esta operacion se desprenden unos vapores como de orines: tendrémos ocasion de volver á hablar de este asunto, tratando de la formacion del amoniaco.

El ácido acetoso disuelve con efervescencia al carbonato de sosa, y forma con él una sal que se cristaliza en forma de agujas perfectas, y no atrae la humedad del ayre, se llama *acetite de sosa*; su sabor es picante, y muy parecido al del acetite de potasa. Para obtener esta sal, se hace solo evaporar hasta que forma costra, y en seguida se dexa cristalizar en un lugar fresco. M. Baumé aconseja que se dexen en el licor algun exceso de alkali: con el borate forma tambien el ácido acetoso esta misma sal; y por este intermedio se separa el ácido borácico.

El acetite de sosa tiene las mismas propiedades que el acetite de potasa, pero en menor grado. M. Baumé sacó de su destilacion en una retorta primeramente una flemma ácida empyreumática, y al fin un aceyte negro ácido, semejante al que dan las materias vegetales, el ácido quedó en el fondo de la retorta un poco hendido y denegrido por el carbon del aceyte del ácido acetoso.

El amoniaco y el ácido acetoso, se unen con efervescencia; el producto que resulta, es un acetite amoniacal; toma con mucha facilidad la forma concreta, pues siendo muy volátiles sus principios, durante la evaporacion se eleva casi enteramente; con todo es posible enjugando esta pérdida, llevar el licor á punto de dar en el enfriamiento, una sal cristalizada en agujas, que toma entónces el nombre de acetite amoniacal; atrae inmediatamente la humedad del ayre, tiene un sabor muy caliente y picante, en el que se percibe el gusto particular del ácido acetoso, y del amoniaco; impide los progresos de la putrefaccion, y es un poderoso aperitivo y diurético.

El ácido acetoso obra sobre muchas substancias metálicas; no labra el oro en tanto que está en masa, pero sí después de haber disuelto este metal en el ácido nitro-muriático, se le precipita por el carbonato de potasa, el ácido acetoso disuelve este precipitado: esta disolucion se precipita tambien por el carbonato de potasa, y por el amoniaco; el precipitado formado por esta última substancia, es fulminante, como lo demostró M. Bergman.

El ácido acetoso no labra la platina, pero disuelve su precipitado.

Con la plata no puede formar el ácido acetoso combinacion alguna directa, pero la disuelve fácilmente por una afinidad dispuesta, quando ha sido precipitada del ácido nitroso, por el carbonato de potasa, M. Monnet ha observado que la sal que resultaba era incristalizable (1).

Quando se descompone un acetite, por la disolucion de plata, el ácido vegetal se apodera siempre de una porcion de tierra metálica.

El ácido acetoso no tiene igualmente accion alguna con el mercurio, en tanto que éste conserva sus propiedades metálicas: con todo M. Keyser emprendió el combinarlos directamente, después de haber triturado este metal en mortero de su composicion, pero M. Marges observó que después de esta preparacion no se disolvia sino una parte muy pequeña de mercurio; de suerte, que habiendo echado esta disolucion sobre el cobre, apenas bastó para darle alguna blancura, y esto prueba como se puede juzgar fácilmente, que el ácido no obra sino en aquella porcion que sufrió una especie de calcinacion, á causa de una extrema division, y una agitacion violenta.

El ácido acetoso obra en efecto sobre este metal, quando está calcinado por el fuego, ó por los ácidos; se mete en un matras un adarme de mercurio precipitado del ácido nitroso, por el carbonato de potasa, se le echa encima cerca de dos libras de ácido acetoso, se calienta la mezcla en baño de

(1) Tratado de la disolucion de los metales, pag. 168.

arena sin que llegue á hervir, cuidando de menearla á menudo, se filtra el licor mientras se mantiene caliente, y da al enfriarse una sal que se cristaliza con mucha prontitud; los cristales son brillantes, forman pequeñas escamas delgadas como el ácido borácico; se decanta el licor, se hace gotear la sal, ó se la dexa secar, se le conserva en una botella bien cerrada, porque se empaña si le da el ayre cargado de vapores que contienen calórico.

En esta operacion, quando el mercurio empieza á disolverse, la mezcla se vuelve blanca y como de leche, á causa de la cristalización de la sal, pero el calor la disuelve, y la pone en estado de pasar por el filtro; conviene hacerla cristalizar en vasos de vidrio, los de barro estan expuestos á cargarse de un polvo pajizo, semejante al óxide de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico. Esta sal es muy preferible á las píldoras de Keyser, en las quales el mercurio se halla neutralizado con mucha imperfeccion y desigualdad; es conveniente para las enfermedades venereas, ó bien tomándola interiormente, ó bien por medio de friegas.

Obra igualmente el ácido acetoso sobre el óxide de mercurio por el ácido sulfúrico; esta disolucion es de color de leche, filtrada y evaporada da cristales; obra tambien sobre el mercurio precipitado *per se*, y forma con este metal un acetite de mercurio. Como el ácido acetoso no precipita al mercurio, el acetite que resultó debe ser mas puro que el que se saca de los precipitados por los ácidos, que, como lo hemos dicho, retienen siempre alguna porcion, ó de la substancia que los tenia disueltos, ó de la que sirvió para desprenderlos; pero en esta preparacion varia siempre la cantidad del mercurio que se disuelve.

Esta disolubilidad del precipitado *per se* en el ácido acetoso, no nos dexa dudar de que el mercurio se reduxo al estado de óxide, aunque conserve en este estado un poco de volatibilidad, pues por otra parte no es el único metal calcinado, que puede sublimarse, sin ser ántes revivificado.

El acetite de mercurio se hace tambien por medio de varias combinaciones: si se mezclan seis adarmes de acetite de

potasa, con tres adarmes de disolucion de mercurio, hay inmediatamente una descomposicion; el ácido nitroso toma la base alkalina, el ácido acetoso se une con el mercurio, y el acetite de mercurio cristalizándose ántes que el nitro, en hermosas hojitas como talcos blancos, se separa facilmente. Es preciso que los licores esten bien concentrados, pues sin esto, de qualquier modo que se hubiese formado el acetite de mercurio, bastaria el agua sola, segun la observacion de M. Monnet, para descomponerle y precipitarle en una especie de óxide de mercurio por el ácido sulfúrico (1).

El cobre se disuelve muy facilmente con el doble de su peso de ácido acetoso, especialmente con el auxilio del fuego. La disolucion es de un verde obscuro; enfriándose dexa unos cristales que forman pirámides quadrangulares, cuyo remate es cortado; se disuelven en el agua sin descomponerse.

Aunque se pueda disolver inmediatamente el cobre con el ácido acetoso, con todo, para obtener el acetite de cobre, se prefiere el servirse del cardenillo, que no es otra cosa que una especie de herrumbre ó cobre corroido, y abierto por el ácido del vino, del qual una pequeña parte está en el estado salino, y la restante en el de óxide; en Montpellier se le prepara por mayor, poniendo láminas de cobre muy lisas, las unas encima de las otras, y echando escobajos de uvas muy penetrados del vino, cuyo ácido corroe la superficie de las láminas, las que se hallan inmediatamente cubiertas de una especie de incrustacion de color verde. M. Monnet piensa, que á causa de la fermentacion, que excita el ácido en las partes del metal, llega á ser tan activo, para convertir en cardenillo, una tan grande cantidad de cobre (2). El verdete ó cardenillo, con el ácido acetoso, da un acetite de cobre, que es un veneno violento, que no sirve sino para corroer las carnes, pero los pintores hacen de él un grande uso, como tambien del cardenillo.

El ácido acetoso obra con igual actividad que los ácidos

(1) Disolucion de los metales, pág. 323.

(2) Tratado de la disolucion de los metales, pág. 110.

dos minerales, sobre el cobre calcinado por el fuego, ó por la via húmeda; filtrada y evaporada la disolucion, da al enfriarse, cristales muy hermosos.

Con todo es cierto, que este disolvente se une muy débilmente con el cobre; el fuego le separa sin intermedio; la destilacion del acetite de cobre en una retorta al fuego de reverbero, da primeramente una flegma ácida, en seguida un vinagre muy concentrado, conocido ántes por el nombre de *vinagre radical*, y en el dia por el de *ácido acético*. El Marques de Courtenvaux ha publicado unos experimentos muy importantes sobre la concentracion, inflamabilidad, y congelacion de este licor (1); ha hecho ver que conservando mucho fuego, se pueden separar dos productos, cuyas propiedades son muy diferentes; de siete porciones obtenidas sucesivamente, las primeras no tenian color alguno, habia entre ellas una gradacion muy sensible de acidez, eran proporcionalmente mas graves, y exígian mayor cantidad de alkali para su saturacion; pero el último licor, tenia un color verde muy hermoso; aunque era mas ácido, era ménos grave, fué el único que en realidad se inflamó, porque el sexto, calentado al grado de ebullicion, solo dió algunas señas de inflamabilidad, puesto en un lugar obscuro: presentó al fin el fenómeno de la congelacion, y especialmente despues de su rectificacion á un fuego dulce, que le separó de la parte colorante, y aumentó aun la concentracion en tal grado, que tomó en el recipiente la forma de una cristalizacion sólida en láminas grandes, y en agujas. Este producto al que podemos llamar vinagre glacial, no se liquida sino quando el temple está trece ó catorce grados sobre cero. M. Courtenvaux, sospecha que esta solidez le viene de la combinacion del ácido vegetal con el calórico que constituye una especie de azufre; pero el estado de los cuerpos, concreto, cristalizable, y aun inflamable, no establece una analogía suficiente para admitir esta hipótesis.

Siendo el ácido acético muy penetrante y poco agradable,

se

(1) Mem. de la Academ. Sabios extrangeros, tom. 5. pág. 72.

se humedecen pequeños cristales de sulfato de potasa, que se vende con el nombre de sal volátil de vinagre.

El vapor del ácido acetoso obra sobre el plomo; reduciéndole á oxíde; si se sujetan en un capitel de vidrio, dos láminas de plomo delgadas, y se ajusta este capitel á una cucurbita muy abierta, en la qual se ha echado ácido acetoso, y que despues de haber enlodado un recipiente, se destila en baño de arena por espacio de diez ó doce horas, las láminas se cubren de una materia blanca que se llama *oxíde de plomo blanco por el ácido acetoso*, triturado este oxíde con cerca de una tercera parte de creta, forma lo que antiguamente llamaban *cerusa*. El oxíde de que hablamos es el único que se puede emplear para pintar al olio; los obreros que muelen este color estan expuestos á una cruel enfermedad conocida baxo el nombre de cólico de los pintores; y este oxíde se altera con tanta mas facilidad, por los vapores que contienen calórico, quanto el plomo es uno de los metales mas dispuestos á revivificarse. Los Médicos no emplean esta preparación, sino para aplicarla exteriormente; esto basta para conocer quan imprudente es el poner en manos de los niños juguetes muy cargados de colores compuestos de este oxíde, visto el hábito que tienen los niños de ponérselo todo en la boca.

Como el plomo es muy sensible en la preparación de la cerusa, y penetrado de una cierta cantidad de ácido acetoso, es fácil acabar de saturarle; se mete el oxíde de plomo blanco en un matras, se le echan en doce ó quince veces, igual cantidad de ácido acetoso, la mezcla toma un gusto de azúcar, la substancia metálica entra en disolución, y se excita mucho calor; se coloca el matras en un baño de arena, y se dexa digerir todo un día entero. Despues de haber decantado el licor se le hace evaporar hasta que forma costra, se pone en un lugar fresco, y forma entónces cristales blanquizcos, agrupados en pequeñas agujas. Se los vuelve á disolver en el ácido acetoso, y se trata del mismo modo esta disolución, para obtener cristales blancos que se llaman *acetite de plomo*.

El ácido acetoso adhiere poco á su base en el acetite de
plo-



plomo. M. Monnet ha observado, que dilatándole con mucha agua, se descompone; se separan igualmente sus principios por la destilacion; una libra de este acetite da tres onzas y media de licor; el ácido que se obtiene por este procedimiento es muy concentrado, y mezclado con una materia oleosa que se halla en forma de ether, y es capaz de inflamarse. El oxíde que queda en la retorta puede reducirse á plomo haciéndole fundir en un cristal con xabon negro que le vuelve su calórico; se le puede tambien revivificar sin adicion, porque retiene siempre una porcion de la materia oleosa del disolvente.

El acetite de plomo tiene un sabor azucarado junto con un poco de astringente; corrige la acidez del vino verde, y la del que se vuelve agrio; todo oxíde de plomo produce el mismo efecto porque satura el ácido; pero esta práctica es muy peligrosa; para reconocer los vinos falsificados así, se los echa ácido sulfúrico, que se apodera del metal, y se precipita con él, porque la sal que resulta de su union, es poco soluble; los sulfuretos son tambien muy adecuados para descubrir las tierras metálicas; el sulfureto alcalino las da un color negro; y el sulfureto terroso arsenical, que es un oxíde de arsénico sulfurado amarillo, vuelto soluble en el agua por la cal viva, ocasiona inmediatamente un precipitado moreno; finalmente, se toman las hezes de estos vinos que estan comunmente cargados de la preparacion metálica, y en defecto de hezes, el extracto que se ha obtenido por medio de la evaporacion, y se les convierte en carbonos; se los pone á fundir en un crisol, mezclándoles un poco de carbonato de potasa, y recobrando la mezcla el muriate de sosa, si contienen plomo, se revivifica por esta operacion (1).

El ácido acetoso obra igualmente sobre el litargirio, que que no es otra cosa que un oxíde de plomo medio vitrificado por la violencia del fuego; se toman partes iguales del uno y del otro; se hace hervir ligeramente hasta que el li-
cor

(1) Véanse las observ. de Físic. del Abate Rozier, año 1772. tom. 2. pág. 114.

cor esté saturado , seguidamente se evapora hasta tomar consistencia de un jarabe claro : esto es lo que M. Goulard llama extracto de saturno , y cuya preparacion era conocida antiguamente con el nombre de vinagre de saturno : en el dia se llama acetite de plomo. Si se echa este acetite en el agua cargada de sales sulfúricas y de selenita , se enturbia la mezcla , y se forma un sulfureto de plomo , y un acetite de cal ; pero M. Monnet advierte con razon de que no hay mucho que confiar en esta prueba , porque basta como hemos visto , dilatar en una grande cantidad de agua , todos los productos de la combinacion del ácido vegetal con el plomo , para obrar la precipitacion de la tierra metálica.

Nos servimos del acetite de plomo , como tambien de la leche virginal , que se hace mezclando esta misma disolucion con la del sulfato de alúmine ; pero el uso exterior del plomo , no está exento de peligro. Boerhaave ha observado que habia ocasionado pulmonías á muchas mugeres mozas , y [quando el pellejo está ulcerado puede causar cólicos violentos.

El ácido acetoso digerido sobre limaduras de estaño toma un color turbio , lo que manifiesta que hubo en realidad disolucion , pero no saturada. M. Monnet observó que esta disolucion no da cristales , y que evaporándola hasta sequedad , solo se obtenia un baño pajizo , semejante al de la goma , y de un olor desagradable ; por lo demas , este residuo salino no es deliquéscente , sobre los carbones se funde con mucha prontitud , se hiende como el borate , y en fin se convierte en una ceniza gris enrarecida y esponjosa. El mismo Autor hizo el ensayo de la disolucion del precipitado de estaño , y estaba aun ménos cargada , pero la sal que obtuvo por este medio , le pareció algo mas blanca.

De esto se puede inferir lo que sucede quando se destila el ácido acetoso en utensilios de estaño ó de cobre estañado ; el ácido corroe su superficie , y como la separacion del cuerpo volátil y del fixo nunca es absolutamente exácta , especialmente quando hay adherencia por afinidad , el ácido atrae necesariamente á sí una pequeña porcion de metal.

Las limaduras de hierro se disuelven en el ácido acetoso con una ligera efervescencia; el licor toma un color moreno algo baxo; pasa por el filtro con mucha dificultad quando está bien saturado, y depone un poco de ocre; todos los alkalis, cáusticos ó cristalizados, y aun el agua de cal, precipitan este metal en estado de carbonate de hierro muy bueno, soluble en los ácidos, pero no lo atrae el iman.

M. Monnet probó de cristalizar esta disolucion, se formó primeramente una costra muy espesa que enturbió el licor; lo filtró para separar la materia térrea, y lo concentró de nuevo por medio de la evaporacion, y obtuvo al enfriarse unos pequeños cristales morenos, algo prolongados, pero la mayor parte estaba en forma de extracto, especialmente cerca el borde de la cápsula.

Este acetite de hierro es stíptico, algo dulce, y no hace una sensacion tan desagradable en la lengua, como las disoluciones del mismo metal, por los otros ácidos; no se disuelve fácilmente en el agua, aunque sea con la ayuda del calor, y se descompone casi á medida que se disuelve: puesto sobre las asquas pierde prontamente su ácido, y se reduce á un oxíde de color de tabaco español, que conserva bastante calórico para ser soluble en los ácidos, y ser atraído por el iman, quando no se le ha expuesto á una fuerte calcinacion.

Haciendo la operacion en una retorta, se sacaria un ácido acético, mucho mas seguro para el uso interior que el que se obtiene por medio del cardenillo, aun despues de haber sido rectificado. M. Gellert experimentó que la disolucion del acetite de hierro, daba solo un licor aquioso muy alterado; pero es muy diferente el tratar por la destilacion esta misma disolucion, ó la sal que se ha sacado por la cristalización; esta solo retiene la porcion de agua que es esencial al estado salino, y se separa de la materia crasa extractiva que ha podido formarse, por la division de los principios de una parte del disolvente.

Los oxídes de hierro negro, y los precipitados de los sulfates de hierro, puestos á digerir con el ácido acetoso concentrado, dan unas hermosas disoluciones de un roxo de sangre;

las últimas son ménos coloradas y mas limpias, en la Medicina son éstas preferibles á las que se obtienen con el tartrite ácido de potasa, que nunca son tan puras.

El hierro precipitado del ácido acetoso por el alkali Prú-sico, toma un color azul muy hermoso; las agallas le precipitan en un buen negro: hemos visto que para hacer un color negro que no quemé la tela, los Tintureros debian procurar el precipitar el hierro en estado de la mayor division que fuese posible: de ningun modo pueden llenar mejor este objeto tan importante de su arte, que saturando el ácido acetoso con el precipitado de hierro, ó con el oxíde de hierro negro; si la preparacion del primero les parece muy costosa, la segunda no exige mas que tiempo; pero creemos deber advertir, que los que tengan á mano minas de hierro espáticas, conseguirán el dar al hierro un tinte negro muy hermoso, solo con disolverle en el ácido acetoso: esta disolucion se hace prontamente con el auxilio de un poco de calor, está acompañada de una ligera efervescencia, tiene un color roxo vinoso, muy limpio y permanente: lo hemos probado en la mina de hierro espática blanca de Allevard en el Delfinado, que, como todos saben, abunda bastante en ésta y en otras Provincias, y se pueden hacer de ella repetidas explotaciones: de suerte, que esta materia primera podría aumentar sensiblemente la qualidad de la tintura, sin hacer subir el precio.

La accion del ácido acetoso sobre los semimetales presenta igualmente observaciones interesantes.

El ácido acetoso no tiene accion alguna sobre el antimonio, aunque esté muy concentrado, ni aun con el calor de la ebullicion; lo que es tanto mas de admirar, como dice M. Monnet, por quanto estamos comunmente persuadidos que éste puede ser disuelto por los ácidos mas suaves, y aun por el agua clara. Este Autor observó que el ácido acetoso durante la digestion se cargaba de algunas porciones de oxíde gris, y de oxíde de antimonio sulfurado vidrioso, pero estas disoluciones no dexáron despues de la evaporacion, sino una pequeña costra salina.

Algunos fenómenos que establecen una cierta analogía entre el plomo y el bismuto, habian hecho pensar que el ácido acetoso obraría sobre este semimetal, como con el plomo; pero lo cierto es que no lo disuelve; tampoco tiene accion alguna dicho ácido sobre el oxíde de bismuto blanco por el ácido nítrico.

El zinc es disuelto fácilmente por el ácido acetoso, igual efecto produce dicho ácido en el oxíde de zinc sublimado. Habiendo M. M. Montigny y Macquer echado ácido acetoso en un vaso de metal, que tenia mezcla de zinc, despues de la evaporacion del licor, se halló el fondo cubierto de una hermosa cristalización blanca y ramificada (1). M. Monnet obtuvo de la combinacion del ácido acetoso con el zinc, una disolucion permanente de un sabor agrio avinagrado; dió por la evaporacion cristales transparentes, los unos en láminas aplanadas cerca los bordes de la cápsula, los otros en granos desiguales, pero todos igualmente friables, talcosos, y de un hermoso color de perla, despues de machacados: observó que esta sal echada en el fuego, al principio fulminaba algo, dando una pequeña llama azulada que despues se fundia, se desprendia su ácido, quedando reducida esta sal en un oxíde pajizo.

El acetite de zinc se descompone tambien en la destilacion sin intermedio: primeramente se eleva una flegma, en seguida un licor espirituoso ethéreo inflamable; un oxíde de zinc sublimado; en fin, unos vapores que una vez condensados se convierten en un aceyte pajizo, que inmediatamente se vuelve verde baxo. El oxíde de zinc sublimado se enciende arriándolo á una vela encendida, y da una hermosa llama azul.

M. Cadet, tratando por medio de la destilacion en una retorta, al arsénico blanco, y al acetite de potasa, obtuvo un acetite de arsénico (2), hemos repetido esta operacion, hemos sometido el producto á un exâmen ulterior, hemos intentado

e1

(1) Véase la Gazeta de Sanidad año 1777, núm. 33.

(2) Memorias de la Academia Real de Ciencias Sabios Extranjeros tom. 3 pág. 633.

el combinar directamente el ácido acetoso con el arsénico, y las observaciones curiosas que estos experimentos nos han suministrado, han sostenido y recompensado nuestro ardor en seguirlos, no obstante los riesgos y las dificultades.

Hemos hecho digerir en el fuego en baño de arena, cinco onzas de ácido acetoso sobre el arsénico blanco pulverizado: el licor filtrado se cubrió durante la evaporacion de una costra salina blanca; se formó sucesivamente dos adarnes, ocho granos, de esta substancia, sobre la qual el carbonate de potasa, no tenia al parecer accion alguna; y que inmediatamente lo tuvimos por arsénico puro, semejante al que pasa al estado concreto, por la evaporacion de su disolucion agüosa; habiéndole dado un adarme á un gato de dos meses, tuvo solo algunos vómitos el mismo dia y el siguiente, pero despues se restableció perfectamente; dimos la misma dosis á un perrito, pero como se escapó no pudimos saber si le causó vómito; lo cierto es que quando volvió, no manifestaba haber tenido novedad; esto manifiesta que el ácido acetoso puede servir de antídoto al arsénico. Un hecho tan importante merece ser confirmado por repetidos experimentos.

La costra salina de que acabamos de hablar, disuelta otra vez en el agua pura, filtrada y mezclada con el alkali en licor, dió al cabo de algunos dias una sal cristalizada irregularmente; la disolucion de esta sal precipitó la plata del ácido nitroso en pajizo, en lugar que el acetite de potasa, y el sulfureto de arsénico la precipitan en blanco. Referirémos luego un hecho análogo á este, y harémos notar las conseqüencias que presenta para establecer como cierta la existencia del ayre en el ácido acetoso, como á una de sus partes constituyentes.

La mezcla de partes iguales de acetite de potasa y oxíde blanco de arsénico, tratada en la retorta, dió inmediatamente un poco de licor claro como el agua pura, despidiendo ya un olor muy fuerte parecido al del ajo: volvió roxo el jarabe de violetas, al paso que hemos visto que el agua cargada de arsénico, ponía verde esta tintura; no saturó el ácido acetoso; con el carbonate de potasa hizo una fuerte efervescencia que la

enturbió, y puso de color de leche, pero no ocasionó poso.

El segundo producto de la destilacion que recogimos en otro recipiente, era un licor de un roxo moreno, llenó el recipiente de una nube espesa, que exhalaba un olor insufrible, apénas se distinguia el que es propio del arsénico: continuando la operacion, se sublimó al cuello de la retorta, un polvo negro semejante al que se llama *veneno de moscas*, un poco de arsénico puro, y una materia que se enciende como el azufre, quando se le arrima á la luz de una vela.

El licor roxo conserva aun despues del enfriamiento, la propiedad de ahumar, siempre que se destapa el frasco que le contiene, y despide un olor muy fastidioso que no se puede disipar en muchos dias, aunque el aposento sea muy ventilado. Este licor no altera el jarabe de violeta: con el carbonate de potasa solo hace una leve efervescencia, que es seguida inmediatamente de un precipitado pajizo, el qual desapareció quando quisimos separarle por la filtracion: este segundo producto, tiene así como el primero la propiedad de precipitar en blanco el muriate de mercurio corrosivo, lo que ni el ácido acetoso, ni el arsénico, pueden hacer separadamente.

M. Cadet observó que el acetite de arsénico no se encendia arrimándole á la luz de una vela, pero que echándole del recipiente á otro vaso, encendió inmediatamente el lodo craso, que habia quedado en el orificio, y se habia disecado durante la operacion: el fenómeno que presenciarnos, y que vamos ahora á referir, prueba que esta materia se enciende por sí misma, sin necesitar del contacto de un aceyte encendido; lo que es un verdadero *fósforo liquido*, que se inflama espontaneamente al ayre.

Quisimos exâminar la parte del licor roxo que se junta en el fondo del frasco, que tiene un color pajizo, y una consistencia mas oleosa, y que M. Cadet sospechó que era de naturaleza metálica; para esto empezamos á decantar con la posible exâctitud el licor que sobrenadaba; echamos lo restante en un filtro de papel, apénas empezáron á pasar algunas gotas, se elevó al instante un humo infecto, muy espeso, que

formaba una columna desde la base hasta el arteson: la materia tomó un movimiento de ebullicion cerca la superficie; entónces despidió una hermosa llama de color de rosa que duró un breve rato; el papel del filtro solo se quemó por el extremo de un lado, el restante quedó simplemente denegrido, y despues de la extincion hallamos una materia grasienta de un color algo roxo. Puesta una porcion de esta materia sobre las asquas, se fundió dando una llama blanca, se hendió notablemente, en seguida se depuso dexando el carbon una mancha negra, que no pudimos quitar, sino con la violencia del fuego, excitado por el viento de unos grandes fuelles.

Quando nosotros hicimos estas observaciones, habia tres semanas que el acetite de arsénico estaba destilado, se le habia ántes pasado á un frasco, al qual se le habia destapado á menudo: su inflamabilidad no puede atribuirse á la concentracion del ácido acetoso por el arsénico; el color de rosa de la llama, la precipitacion del muriate de mercurio corrosivo, y la fixacion de la mancha sobre el carbon, prueban que estas dos substancias estan unidas, siendo su estado de combinacion mayor, á proporcion que el licor va perdiendo su propiedad de inflamarse, estando descompuesto por el alkali.

Nos parece conveniente el advertir que el olor tan penetrante como infecto, que exhala continuamente este nuevo fósforo, especialmente durante su combustion, duró mucho tiempo sin causarnos otra incomodidad que una sensacion muy desagradable en la garganta que nos hacia gargarajar algo, lo que confirma tambien la conjetura que hemos propuesto, de que el ácido acetoso puede corregir el arsénico.

Hemos examinado finalmente la masa salina morena que habia quedado en la retorta despues de la destilacion del acetite de arsénico, y se disolvió en parte con el agua caliente: filtrada esta lexía se volvió muy clara, y con todo exhalaba aun el olor propio del licor fosfórico; por la evaporacion dió una sal de figura irregular, no deliquéscente, la que puesta al fuego no dió olor sensible de arsénico, perdió su agua de cristalizacion, se volvió blanca opaca harinosa, y quedó fixa;

recogido este residuo y expuesto al ayre, el dia siguiente se encontró resuelto en licor; de lo que resulta que la mayor parte es un alkali cristalizado: esta consecuencia se confirma en vista de los efectos que causa esta sal en la disolucion de la plata; da con ella un precipitado de color de limon, causando una fuerte efervescencia, del mismo modo que el carbonato de potasa cristalizado. Sabemos al presente que este alkali no se cristaliza, sino estando neutralizado por el ayre; en nuestra operacion, no pudo recibir de la atmósfera todo el ácido aéreo que necesita, para pasar al estado sólido, no deliquiescente; luego se le ha comunicado por alguna de las dos substancias con que se le trató, y probablemente por la descomposicion del ácido acetoso.

No tiene accion alguna el ácido acetoso con el cobalto, mientras éste se mantiene en estado de metal, pero quando el fuego ó los ácidos le han privado de su calórico, le disuelve aun sin auxilio del calor, y el ácido acetoso toma un color de rosa pálido. El licor concentrado dexa en el papel manchas de un roxo baxo, que el ácido muriático lo hace pasar á un azul que tira á verde; así el ácido vegetal como lo ha observado muy bien M. Cadet, puede formar una especie de simpatía con la tierra del cobalto, del mismo modo que los ácidos minerales (1).

Segun M. Monnet el ácido acetoso no obra mas directamente sobre el nickel, pues establece como principio que se disuelve con los mismos ácidos, y del mismo modo que el cobalto, con la sola diferencia que sus disoluciones son verdes; en esta observacion funda en parte la opinion en que está, de que al nickel no le falta sino un poco de hierro ó de arsénico, para ser un verdadero cobalto; con todo, reconoció que la disolucion del precipitado de nickel en el ácido acetoso, constituia una excepcion, en dar una sal que no atraia la humedad del ayre, y que tenia un sabor algo dulce como el

ace-

(1) Memorias de la Academia de Sabios Extranjeros tom. 3. pág. 628.

acetite de plomo. M. Arvidsson asegura, que el ácido acetoso obra directamente con el nickel, y que esta disolucion da cristales muy verdes, y de figura de espátula (1).

El ácido acetoso concentrado no parece tener mas accion sobre los aceytes fixos que el agua pura, ni está mas dispuesto á unirse con los aceytes volátiles durante la destilacion, de aquí viene que el ácido acetoso aromático es siempre ménos agradable que el alcohol resinoso: así si se le quiere obtener mas perfecto, es preciso echar un poco de alcohol en la cucurbita: éste se eleva primeramente con la aroma, de la qual se apodera combinándose con ella, mucho mejor que el ácido.

Por muchas dificultades que se encuentren en unir el ácido vegetal con los aceytes, la naturaleza nos ofrece muy á menudo exemplos de esta composicion en las plantas, en que el principio oleoso se ha hecho capaz de mezclarse con el agua por el intermedio de un ácido, y forma en consecuencia un verdadero xabon ácido. Los vasos en que se conservan los ácidos extraidos de las plantas por la destilacion, se hallan al cabo de algun tiempo cubiertos de un leve baño oleoso: estos mismos ácidos tratados en la retorta con los carbonates de potasa y de sosa, los dexan cargados de calórico: hemos hecho ver que el ácido acetoso contenia en sí mismo el principio oleoso; y el Abate Rozier observó, que destilándole con los aceytes fixos, una parte de estos aceytes se hizo susceptible de mezclarse con el agua (2), lo que es una especie de imitacion de los xabones ácidos naturales.

El ácido acetoso disuelve las gomas, y por este medio adquiere las propiedades de las plantas, cuyas partes activas residen en el principio gomoso: se puede por exemplo hacer un ácido acetoso aperitivo con la raiz del borbasco quando tiene flor; esta preparacion convendrá en todos los casos en que se teme que la resina cause demasiado calor.

Fi-

(1) Observaciones de Física del Abate Rozier tom. 9. pág. 296.

(2) De la fermentacion de los vinos &c. pág. 3.

Finalmente el ácido acetoso obra sobre todas las sustancias vegetales y animales, las disuelve, y puede tambien, segun M. Gellert, con la ayuda del calor sostenido largo tiempo en grado de ebullicion, reducir á una gelatina espesa las partes mas sólidas de los animales, como las astas y los huesos.

La Medicina hace un uso freqüente del ácido acetoso; en quanto á ácido se opone á la putrefaccion, desahoga el pulso, y calma la irritacion nerviosa.

Hemos dicho ya que en el capítulo del ether reuniremos todas las combinaciones del alcohol con los ácidos, allí se hará mencion de los procedimientos, y de las propiedades de la que es propia del ácido acetoso.

LECCION XIV.

CAPITULO XI.

De las disoluciones por el ácido tartaroso.

El tartrite ácido de potasa es una materia salina concreta de un sabor ácido, que se deposita en forma de una incrustacion pedrosa en las paredes interiores de los toneles, en donde se hace la fermentacion insensible del vino.

Este tartrite ácido de potasa es la sal esencial de los vegetales, cuyo principio ácido está ménos encubierto por el aceyte ó el mucílago, pero segun lo que hemos observado en otro lugar, el tartrite ácido de potasa parece que no es la sal esencial de las uvas; esta última se presenta con caractéres muy diferentes, y ántes de toda fermentacion en la substancia salina que se precipita al fondo del licor exprimido llamada mosto, la que se cristaliza perdiendo la mitad de su peso por la evaporacion se reconoce aun esta substancia en los cristales que se perciben distintamente en las pasas, la que se parece mucho al azucar por sus propiedades; por lo que hay suficiente motivo para creer que el mucílago del xugo azucarado pasa á la parte espirituosa del vino, que el ácido se separa, y combinándose con una porcion de aceyte ó de tierra, forma entónces el tartrite ácido de potasa.

Hay tartrite ácido de potasa roxo, y tambien lo hay blanco, pero no se encuentra entre los dos otra diferencia que en la parte colorante que no los es esencial. El *tártaro* tiene un apariencia pedrosa, con todo se perciben en él algunos cristales; su sabor aunque es notablemente ácido, tiene un caracter vinoso: hemos visto que una onza de agua en un temple de diez grados sobre hielo, no podía disolver de él sino quatro granos y algo mas con el calor de la ebulicion, pero luego que el licor se enfria, se cristaliza.

Los cristales que se obtienen de la disolucion del *tártaro*

no estan aun despojados de toda la parte colorante , para acabar de purificarle se echan en el agua en que se hacen hervir intermedios capaces de absorber la materia crasa no combinada , entónces son muy blancos y de mayor volúmen , y toman entónces el nombre de *tartrite acídulo de potasa*: en este estado se le llamaba *cremor de tártaro*: este trabajo se hace en Montpellier con una tierra que se encuentra en Merveil , que se dilata en el agua , y la vuelve de color de leche. No se han hecho aun bastantes experimentos para determinar el modo de obrar de estas tierras sobre la materia crasa colorante de las sales ; la arcilla blanca se emplea para refinar el azucar , se sospecha que la pizarra sirve para purificar el borate , y como lo hemos dicho en otra parte , M. Machi se cercioró por medio de algunos ensayos de que esta tierra chistosa no era inútil en estas operaciones.

El tartrite acídulo de potasa ha sido mirado por mucho tiempo como á una sal ácida vuelta concreta por medio de una suficiente cantidad de materia oleosa ; con todo se ve en la Química de Junker , que ya se habia reconocido la presencia del carbonate de potasa , pues dice expresamente , que tratando el tartrite acídulo de potasa con el ácido sulfúrico , se obtiene un sulfate de potasa. Henckel pensó tambien que este principio existía enteramente en los vegetales. MM. Grosse y Duhamel han sacado un verdadero nitro de la mezcla del ácido nitroso con el tartrite acídulo de potasa ; de los experimentos de MM. Margraff y Rouelle resulta , que produce con los diferentes ácidos minerales , las sales neutras que les son propias por medio de la base alcalina que les subministra: finalmente M. Bayen demostró la existencia de este principio aun en la sal de acedera por medio de una operacion fundada en las afinidades dobles ; habiendo echado sobre la disolucion del tartrite acídulo de potasa otra disolucion nitrosometálica , hubo dos descomposiciones y dos composiciones nuevas , el ácido mineral formó un verdadero nitro con el carbonate de potasa , y el ácido tartaroso con la tierra del metal , produjo una sal metálica (1).

El

El ácido del tártaro se separa de su base por la acción del fuego sin intermedio, se toma una retorta de vidrio ó de greda, se la llena hasta la mitad de tartrite acídulo de potasa, se coloca en un horno de reverbero, se le ajusta un recipiente que tenga un pequeño agujero, al primer grado de calor pasa una agua clara algo agria penetrante que tiene un poco de olor y un sabor algo amargo; aumentando el fuego se eleva un aceyte tenue acompañado de unos vapores blancos y una prodigiosa cantidad de gas que se puede recoger por la Máquina Neumática, ó ajustando simplemente una vexiga al agujero del recipiente; al cabo de poco tiempo se eleva un licor ácido, seguidamente un aceyte negro empyreumático; y finalmente, el amoniaco junto con una porcion de aceyte espeso: se halla en el fondo una masa salina, que con el agua se calienta, que atrae la humedad del ayre, y que en una palabra tiene todas las propiedades del carbonato de potasa.

El espíritu ácido que se saca por medio de esta operacion, vuelve roxo el xarabe de violetas, pero con todo no es puro; hemos probado el rectificarle en una retorta en baño de arena, y por dos veces hubo una explosion que rompió los vasos. Para precaver este accidente tuvimos la segunda vez la precaucion de no llenar mas que una tercera parte de la retorta, de separar la mayor parte del aceyte, de no enlodar la juntura, y de conducir el fuego con mucha suavidad; con todo esto no pudimos completar la rectificacion; luego que pasó un poco de flegma al recipiente, el licor que estaba en la retorta sin el menor movimiento se agitó de repente, de modo que levantaba los vasos. Despues de este hervor súbito y momentáneo que repitió muchas veces, el licor se puso otra vez en calma, y quando ménos lo esperabamos rebentó aun los vasos. El poco ácido que encontramos en el recipiente despues de esta segunda destilacion, al parecer no hizo efervescencia con el licor alcalino por deliquescencia; pero la hizo muy viva con el alkali cristalizado.

El fenómeno de la explosion, no pudiendo atribuirse aquí ni á la rarefaccion del líquido, ni á la falta de condensacion de los vapores que podian pasar libremente en la atmósfera,

no se le puede señalar otra causa que el mismo gas que se desprende por la descomposición del ácido del tártaro, el que no pudiendo atravesar la capa de aceyte que sobrenada, queda comprimido hasta tanto que el esfuerzo de dilatacion que experimenta, llega á ser capaz de vencer estos obstáculos.

Se puede deducir de lo que hemos dicho que en el tartrite acídulo de potasa existe un alkali enteramente formado, un principio oleoso, y una cantidad muy grande de ayre, pero nada se sabe de cierto sobre la naturaleza de su ácido, y los Químicos que se han ocupado mas en su exâmen, estan aun discordes en sus opiniones.

Segun M. Pott una parte de ácido sulfúrico, echada sobre dos de tartrite acídulo de potasa pulverizado, no excita efervescencia, quando se agita se calienta la mezcla y forma una especie de resina artificial, de la que se saca por la destilacion ácido sulfúrico; y un poco de aceyte. M. Venel pretende que el primer ácido que pasa es un verdadero ácido nitroso que se puede sacar inmediatamente del tártaro. M. Monet piensa al contrario, que es un ácido muriático ocultado en la materia mucosa y oleosa; los experimentos en que funda esta opinion merecen ser conocidos (1).

Este Químico hizo hervir el agua destilada sobre la mezcla de dos partes de tartrite acídulo de potasa con una de limaduras de hierro; filtrada y evaporada la disolucion, dió una sal metálica deliquescente, la que se descompuso por el ácido sulfúrico, y obtuvo por este medio un licor que daba un olor igual al del ácido muriático; que con el carbonate de potasa formaba una especie de muriate de potasa, y con la sosa, daba una sal parecida al muriate de sosa; la disolucion de estas sales precipitó el mercurio del ácido nitroso, y este precipitado dió por medio de la sublimacion una sal mercurial muy cristalizada.

Habiéndole quitado al ácido del tartrite acídulo de potasa una parte de su aceyte por la destilacion, le combinó con el carbonate de potasa, y en seguida le trató como al tartrite de potasa ferruginoso con el ácido sulfúrico; el producto de

(1) Observaciones de Física del Abate Rocier, tom. 3. pág. 276.

esta operacion le pareció que tenia aun relaciones mas notables con el ácido muriático, y con la sosa formó una sal mas caracterizada; el precipitado que ocasionó en la disolucion mercurial, dió un verdadero muriate de mercurio dulce, finalmente este ácido mezclado con dos partes de ácido nitroso, labró el oro como el ácido nitro-muriático.

Hemos repetido algunos de estos experimentos, y sus resultados nos han parecido que dexan aun mucho que desear para la solucion de este problema. El olor que exhala el ácido, proviene del tartrite de potasa ferruginoso, poco diferente del ácido sulfuroso, se vé que necesariamente se ha formado por la accion del ácido sulfúrico, sobre la parte oleosa del tártaro, y se sabe que no es bastante fixo y adherente á la base alcalina, para separar sin mezcla los ácidos vegetales. Las sales que dió este ácido con los carbonates de potasa y de sosa, eran tan poco puras, de una figura tan irregular, y de un sabor empyreumático tan desagradable, que no fué posible determinar su especie: este ácido ocasionó un precipitado salino en las disoluciones de plata y de mercurio, pero nada nos demostró la identidad del primero, con el muriate de plata; y el segundo despues de haber tomado por medio de la sublimacion, la apariencia de muriate de mercurio dulce sublimado cristalizado, se dexó descomponer por el ácido sulfúrico. Finalmente observamos, que aunque el tartrite acidulo de potasa, y el ácido borácico, no puedan separadamente precipitar las disoluciones nitrosas de mercurio y de plomo, la mezcla de estos dos ácidos tiene la propiedad de precipitar estos metales; lo que al parecer manifiesta que el ácido del tártaro puede sin descomposicion, y sin abstraccion de alguno de sus elementos, tal vez por el solo efecto de la mayor solubilidad que adquiere por esta mezcla, descomponer las sales metálicas en razon de una afinidad particular, lo mismo que el ácido muriático, y no obstante conserva los caracteres que le diferencian de este principio.

Solo nos falta el dar á conocer una nueva opinion sobre la naturaleza del tartrite acidulo de potasa, se sabia ya mucho tiempo hace que esta substancia contenia una cantidad muy

muy grande de gas. Boerhaave asegura, que quando se le expone á la accion del fuego, da un vapor incoercible, y produce mayor cantidad de gas elástico, que ninguno de los cuerpos conocidos (1). M. Berthoiet ha procurado determinar la cantidad y qualidad, y ha hecho ver que dos onzas de tartrite acídulo de potasa producian durante la destilacion cerca de 12 adarmes de gas ácido carbónico, concentrado mas de setecientas veces mas baxo su volúmen, y piensa que este gas, unido á una porcion de aceyte, constituye el ácido tartaroso; basta efectivamente echar ácido sulfúrico sobre el tartrite de amoniaco, para desprender un fluido al qual absorbe el agua, y le comunica todas las propiedades del agua cargada de gas ácido carbónico: pero privado el ácido del tártaro por la destilacion de una parte de estos principios que podrian encubrirle, no pone blanca el agua de cal, aunque esté en estado de precipitar algunas disoluciones metálicas; y si traemos á la memoria lo que hemos dicho en otro lugar, que el gas ácido carbónico descompone los xabones; que los aceytes no se unen con los alkalis, sino quando estan privados del gas; que el ácido aëreo forma con el alkali al fondo de los aceytes una sal simple, que no tiene relacion alguna con el tartrite acídulo de potasa; nos atenderémos á lo que es cierto, esto es, que el ayre es una de las partes constituyentes del tártaro, que está combinado con el aceyte y el alkali por algun intermedio, ó á lo ménos por alguna modificacion que no conocemos, y nos ceñirémos á esto, hasta que tengamos pruebas de lo demas.

Segun M. Spichman, el tartrite acídulo de potasa es aun algo ménos soluble en el agua que el tártaro, pero la disolubilidad que adquiere por la mezcla con el borate, es un fenómeno interesante, que no debemos pasar en silencio. M. Lassone reflexionando sobre esta observacion, que M. l'Évre habia comunicado á la Academia en 1738, y considerando que la sal producida por esta combinacion, no se descomponia por

(1) *Elementa Chæmiæ*, tom. 2. process. 8. Véase estática de los vegetales de Hales, pág. 162.

el ácido acetoso, imagina que se diferencia del tartrite de tunstena, por causa de una afinidad particular entre el tartrite ácido de potasa, y el ácido borácico. En consecuencia, puso en disolucion media onza de tartrite ácido de potasa con quatro de agua al calor de la ebullicion, y echó dos adarmes de ácido borácico; el licor despues de frio no dió cristales, y dió por la evaporacion una *sal gomosa* semejante al borate tartarizado, se puede obtener esta sal sin evaporacion, echando alcohol rectificado en la disolucion de la mezcla del ácido borácico con el tartrite ácido de potasa; una sola parte de ácido borácico basta para volver disolubles quatro de tartrite ácido de potasa, pero las proporciones mas ventajosas para esta preparacion son de una parte de ácido borácico, y dos de tartrite ácido de potasa.

El unirse el ácido borácico con el tartrite de tunstena, y no descomponerse esta combinacion por el ácido acetoso, es una nueva prueba de la afinidad de estas dos substancias.

Hemos hecho ya mencion de la opinion de M. Cadet sobre el ácido borácico, que mira como á una sal de cinco partes, en donde supone que el tartrite ácido de potasa se volvió soluble, formando un verdadero tartrite de tunstena, con el carbonate de sosa que toma del ácido borácico. La explicacion que da de esto M. Lassone nos parece mas sencilla; piensa que el ácido borácico, combinándose con la parte oleosa del tartrite ácido de potasa, la vuelve capaz de mezclarse con el agua, y que su ácido separado de este principio, está dispuesto á unirse mas intimamente con la base alkalina; confesarémos no obstante que hemos probado inútilmente el disolver el acéyte que proviene de la destilacion del tartrite ácido de potasa, haciéndole hervir por muy largo tiempo en una disolucion de ácido borácico.

Para adquirir algunas luces sobre la naturaleza de este compuesto, hemos destilado al fuego de reverbero tres onzas, dos adarmes de sal gomosa, resultante de la mezcla de quatro onzas de tartrite ácido de potasa, y una de ácido borácico; se elevó inmediatamente un poco de flegma con mucho gas del

del qual llenamos dos vexigas, seguidamente pasó aceyte pajizo, y finalmente un aceyte negro.

El ayre no se inflamó, pero precipitó el agua de cal, y conocimos claramente que era el gas ácido carbónico: con todo, no era puro, y parecia empyreumático; le hicimos pasar largo tiempo en la disolucion de mercurio sin haber causado variacion alguna; pero quando exprimimos la última porcion mas aquosa que habia quedado en la vexiga, dió entónces un precipitado pajizo.

La flegma volvió blanca el agua de cal, enrogeció en pocas horas la disolucion de plata, y ocasionó en ella un precipitado del mismo color; enturbió por un instante la disolucion de mercurio, pero el precipitado volvió á disolverse casi al mismo instante; puesta la mezcla al fuego en baño de arena se volvió roxa, y se formó una costra que tenia los colores del iris como la disolucion del borate de mercurio, y no hubo otra cristalización.

El aceyte no precipitó el agua de cal, pero con la plata dió un precipitado de brillantez metálica; en la disolucion del mercurio ocasionó un precipitado roxo, y la superficie del licor reflectia tambien los colores del iris.

El residuo de la destilacion pesaba una onza y cinco adarmes, por la lixiviacion sacamos un carbonate de potasa que hizo efervescencia con los ácidos; el ácido nitroso comun, digerido sobre la materia restante, se cargó de una porcion de tierra que separamos por medio del alkali; finalmente combinada esta tierra con el ácido acetoso, dió una sal en forma de agujas blancas sedosas, y ramificadas al fondo de la cápsula, y cerca la superficie una sal mas irregular, como hendida, de un color verdisco, que hirvió en el fuego casi como el acetite de magnesia, y no dexó tampoco otra cosa que un carbon raro y esponjoso.

En nuestras operaciones sobre el tártaro sedativo, notamos algunos hechos singulares que no deben pasarse en silencio. La disolucion de esta sal se conserva poco tiempo pura, se forma poco á poco en la superficie una especie de mucílago en parte transparente, en parte verdoso, y que tiene poco sabor: con

todo es cierto que la intensidad del ácido se aumentó en esta combinación; esto es, según la observación de M. Lassone, lo que pone al tartrite acídulo de potasa en estado de labrar, y disolver al óxido de antimonio sulfurado vidrioso por la mitad de su peso, formando con él una sal gomosa, y un tartrite de potasa antimoniado, de una solubilidad y energía, superior á todas las otras preparaciones.

Esta mayor acidez del tártaro sedativo se distingue muy bien con el gusto (1), y se manifiesta también por la alteración que causa en los colores vegetales del papel azul, y de la tintura de tornasol: este ácido mixto no hace efervescencia con el alkali, pero después que está saturado de él, no pone roxas las tinturas vegetales: el licor filtrado después de esta saturación, dió por la evaporación algunos cristales irregulares en el borde de la cápsula, y al fondo una sal gomosa: buelta á disolver esta sal en el agua pura, filtrado el licor y expuesto al ayre libre, durante los calores del verano, formó una costra salina muy neutralizada, algo deliüescente, y que no tenia sabor de los tartrites de amoniaco y de sosa.

El producto de esta combinación, que se debe mirar como una especie de borate de potasa tartarizado, no hizo efervescencia con los ácidos acetoso y muriático; pero echándole ácido nitroso y sulfúrico, la hizo muy notable; el primero dió á la mezcla un color verde muy obscuro, poco tiempo después se formó un poso cargado de la misma tintura; el segundo producto dió un matiz azul, cuya intensidad aumentó con el tiempo, y un poso que conservó también el calor.

Es tanto más difícil el señalar la causa de la producción de estos colores, quanto el tártaro sedativo saturado del carbonato de sosa, no nos presentó los mismos fenómenos, y que la mezcla del ácido nitroso, y del borácico tampoco ofrecen cosa semejante.

Des-

(1) La disolución del tartrite acídulo de potasa, y del ácido borácico, nos ha parecido que producía unos efectos singulares, para calmar la agitación de los enfermos en las calenturas intermitentes biliosas de la última primavera.

Después de haber referido todos los hechos, y todas las tentativas que pueden fixar nuestras ideas sobre los caracteres de este disolvente, ó ponernos en estado de determinar la naturaleza de su ácido, trataremos ahora de su acción sobre diferentes bases, y de los compuestos que de él resultan.

El tartrite ácido de potasa no tiene acción alguna sobre la tierra vitrificable quando está en masa, con el alúmine forma una sal gomosa, descrita por M. Margraff, y que, como prueba M. Lassone, solo es causada por la combinación del alúmine, con el alkali del tartrite ácido de potasa.

El ácido tartaroso obra con mucha fuerza sobre la tierra calcárea, y precipita el agua de cal. Si se pone á disolver en agua hirviendo el tartrite ácido de potasa, echándole después creta pulverizada, hace una fuerte efervescencia, durante la qual se desprende una gran cantidad de ayre, pero filtrado el licor, solo dió por la evaporación un tartrite de potasa, que estaba formado en el tartrite ácido de potasa, y que se separó, porque el exceso de ácido á quien estaba unido, se combinó con la creta; así la tierra calcárea quedó entera en el filtro, lo que ha hecho creer á M. Rouelle, que esta formaba una sal insoluble, por su combinación con el ácido oleoso del tartrite ácido de potasa; en efecto, se saca por medio de la destilación un poco de flegma ácida, y de acyete negro empyreumático, lo que prueba que el ácido tartaroso quedó unido con la creta; en el fondo de la retorta se halla la creta algo mas dulce, y untuosa que ántes.

La magnesia presenta tambien con este disolvente fenómenos que la diferencian esencialmente de la tierra calcárea; quando se la echa en la disolución del tartrite ácido de potasa hirviendo, no hace efervescencia, y con todo hay una combinación que convierte esta tierra al estado salino, y la vuelve disoluble á punto de poder pasar por el filtro, lo que hemos probado con el precipitado térreo, que produjo el alkali en el licor filtrado; la disolución dió por la evaporación al ayre libre cristales pequeños prismáticos dispuestos en radios, que en nada se parecían á los del tartrite ácido de potasa. Expuestos á la acción del fuego en un crisol, hierven, y se convier-

tén en un carbon ligero , no hacen efervescencia con el ácido acetoso , pero con todo , quando han sido disueltos por este fluido , la precipitacion de la tierra por el alkali , parece mas pronta y mas considerable.

El ácido tartaroso se une al carbonate de potasa con efervescencia , se pone á disolver el alkali en agua caliente , se le echa poco á poco el tartrite acidulo de potasa , hasta que esté bien saturado , para lo que se necesita tres veces mas de tartrite acidulo de potasa , que de alkali , se hace digerir por espacio de hora y media , se filtra el licor quando está frio , se hace evaporar hasta que forma costra , y se pone en un lugar fresco , da cristales que tienen regularmente la figura quadri-longa , este es el verdadero tartrite de potasa , llamado ántes *sal vegetal* , y *tártaro soluble*. Baumé reconoció que la cristalización de esta sal , así como la del tartrite de tuns-tena del que hablaremos luego , era mas fácil y mas hermosa , quando habia exceso de alkali , lo que no impide el que sea perfectamente neutra , y al mismo tiempo muy pura , quando está bien enjuta.

Para señalar la razon de este hecho basta traer á la memoria lo que hemos dicho , de que los elementos de los cristales se conservan mas tiempo equiponderables al fluido quando está mas denso ; estos cristales deben atraer y fixar un mayor número de partes semejantes ; pero la observacion particular en la cristalización del tartrite de potasa (que no debemos omitir) es la semejanza notable de su figura con la del carbonate de potasa neutralizado por el ácido aëreo , de lo que resulta una nueva probabilidad de su presencia en el ácido tartaroso , y que en caso de no ser el único que constituye la esencia salina , á lo ménos está muy debilmente modificado.

Quatro onzas de agua disuelven muy bien onza y media de tartrite de potasa , á esta sal la descomponen todos los ácidos minerales , y tambien el ácido acetoso ; tambien se verifica la misma descomposicion quando se mezcla la disolucion del tartrite de potasa , con otra disolucion térrea ó metálica , por uno de estos ácidos mas fuertes , porque dexan su base para

unirse con el alkali, y el tartrite acídulo de potasa se combina entónces con una porcion de esta tierra abandonada, si hay entre ellos afinidad simple ó dispuesta.

El tartrite de potasa es un purgante suave, se le disuelve algunas veces en una decocion de tamarindo, pero hemos visto en otra parte que esta planta contenia tambien un ácido, y como es análogo al tartrite acídulo de potasa, no pueden hacerse uno y otro solubles con la pequeña cantidad de alkali, que hay en la mezcla del tartrite de potasa, se forma en efecto un precipitado, que no es otra cosa que un ácido concreto superabundante.

El ácido tartaroso se une con efervescencia, y hasta á punto de saturacion con el carbonato de sosa; el producto de esta combinacion se llama tartrite de tunstena: no bastaria para obtenerle, el mezclar exáctamente estas dos substancias, aunque estuviesen muy pulverizadas; es una consecuencia del principio que hemos establecido, que no hay disolucion sin fluidez, esto recibe un nuevo grado de evidencia, de lo que sucede quando se prueba el disolver en el agua una mezcla de tartrite acídulo de potasa, y carbonato de sosa; se observa inmediatamente en la efervescencia que acompaña esta disolucion, que no hubo combinacion en tanto que los dos cuerpos se mantuviéron sólidos, que solamente empiezan á obrar el uno en el otro, y que esta accion recíproca desprende el principio elástico que habia quedado en la mezcla, y que no puede entrar como parte en este compuesto.

Se emplea comunmente la disolucion del carbonato de sosa, porque no necesita mucha agua, se le echa de tanto en tanto tartrite acídulo de potasa pulverizado, cada vez que se le echa, se espera que haya cesado la efervescencia, y se conoce que hay saturacion quando ya no ocasiona movimiento alguno; filtrado el licor frio, y evaporado á un fuego lento, da en su enfriamiento unos cristales muy hermosos, que figuran sepulcros ó porciones de prismas cortados en la direccion de su exe, cuyo lado mayor parece dividido en quatro ángulos por dos líneas diagonales muy señaladas.

El tartrite de tunstena tiene un sabor salado y amargo, en

su cristalización retiene mucha agua, expuesto al ayre se vuelve efflorescente, y á mas de esto tiene todas las propiedades del tartrite de potasa, los ácidos mas activos le descomponen tambien como á éste, y se emplea tambien en la Medicina como purgante.

El ácido tartaroso junto con el amoniaco forma el *tartrite de amoniaco*: se hace disolver el tartrite acidulo de potasa en agua hirviendo, se le echa el amoniaco; cada vez que se le echa hace una fuerte efervescencia, durante la operacion se disipa siempre una porcion de amoniaco; es menor esta pérdida si se hace en un matras de cuello largo y estrecho, quando el ácido está saturado se filtra el licor, se le hace evaporar á un fuego lento, y se obtienen en el enfriamiento cristales muy regulares. M. Becquet los representa como pirámides romboydes, semejantes á las del sulfate de sosa, pero mas lisas. M. Macquer vió á los unos figurados en prismas grandes, de quatro, cinco ó seis lados, los otros hinchados en el centro, terminaban con una larga punta en cada extremo, y obtuvimos uno de un volúmen muy grande en paralelepípedos: estas variaciones dependen como lo hemos dicho en otro lugar, de alguna circunstancia mecánica, y regularmente de la forma de los vasos.

El tartrite de amoniaco es perfectamente neutro, tiene un sabor fresco, algo amargo, semejante al del nitro, pierde con el tiempo un poco del agua de su cristalización, presenta una superficie como de harina; se le descompone con todos los ácidos minerales, con el ácido acetoso, y aun con los carbonates de posasa y de sosa. Si se echa su disolucion en las disoluciones metálicas, hay un precipitado, porque el ácido mas fuerte, toma la base alkalina que halla en la mezcla; con todo la presencia del ácido tartaroso al parecer ocasiona alguna diferencia, por exemplo el amoniaco precipita inmediatamente en negro la disolucion nitrosa de plata, en lugar que el precipitado producido por el tartrite de amoniaco es blanco, y no se vuelve moreno hasta al cabo de muchos dias.

Creemos que se podria substituir con ventaja el tartrite de

amoníaco, al acetite amoniacal, al fin de las enfermedades pútridas.

El ácido tartaroso no tiene acción alguna sobre el oro y la plata, no los labra estando en masa, ni se une tampoco con sus tierras por afinidad dispuesta.

La platina resiste á este disolvente como los metales perfectos, pero éste obra sobre su tierra precipitada del ácido nitro-muriático; la disolución, dió por una evaporación espontánea al ayre libre, unos cristales morenos ramificados á las paredes de la cápsula.

El tartrite ácido de potasa parece que tiene alguna acción sobre el mercurio, porque triturándole mucho tiempo en un mortero de mármol con este ácido concreto, simplemente destemplado en el jarabe de *capilere*, se calcina tan completamente, de modo que no se perciben en él glóbulos, ni aun con la ayuda de la lente, y no se puede hacerlos comparecer otra vez, absorbiendo con polvos la humedad de la mezcla, como sucede quando el mercurio solo ha sido dividido por la trituración con el azúcar.

M. Monnet obtuvo otro tartrite de mercurio, haciendo disolver en agua hirviendo una mezcla de seis partes de tartrite ácido de potasa pulverizado, y una de mercurio precipitado del ácido nitroso por el alkali; filtrado el licor y evaporado le dió cristales, con todo advierte que la base metálica adhiere muy débilmente á esta sal, y que el agua clara la descompone como al acetite aluminoso.

Se puede combinar el mercurio con el ácido del tártaro, por medio de un trüeque; así echando en la disolución nitrosa de mercurio, la disolución del tartrite de potasa, y tartrite de tunstena, el ácido mineral se apodera del alkali, y el tartrite ácido de potasa quedando libre, se une con la tierra del mercurio, y se precipita con ella: tratamos este precipitado por la sublimación, para reconocer si se habia formado alguna porción de muriate de mercurio dulce sublimado; salió una cantidad tan considerable de vapores, que hubieran roto infaliblemente los vasos si se hubiese querido retenerlos;

se elevó una porcion de mercurio, la que se pegó á la boveda del matras en forma de polvo negro, otra porcion se revivificó, y quedó en el fondo un óxido roxo; pero no percibimos la menor seña de que hubiese muriate de mercurio.

El tartrite acídulo de potasa disuelto en el agua hirviendo, toma sensiblemente un color verde, quando se le hace digerir sobre limaduras de cobre; restregando las láminas de este metal, con este ácido concreto en substancia, y solo desleido en algun licor, se obtiene una especie de *verde gris*, pero de una calidad muy inferior á la de que hemos hablado en el capítulo precedente, y en especial tiene el inconveniente de atraer la humedad del ayre.

El ácido tartaroso obra con mas actividad en la tierra del cobre, precipitada del sulfate de cobre por el alkali; la disolucion quando ha pasado por el filtro es de un verde claro, por la evaporacion da cristales del mismo color, figurados como los del tartrite acídulo de potasa, y que M. Monnet llama *tártaro de venus*: queda una materia salina de un verde mas baxo, que presenta una ramificacion semejante al helecho, y que es bastante deliquescente para conservar una consistencia blanda, pero no tanto que pueda disolverse en licor. M. Monnet piensa que este último producto es debido á un principio de alteracion del tartrite acídulo de potasa; pero si se atiende de una parte, á que el tartrite acídulo de potasa contiene alkali; y de otra, que el cobre es atacado por los alkalis, y aun por las sales neutras, parecerá mas natural atribuir la diferencia de los dos productos, á la presencia de una porcion de tartrite de potasa, que unido á la tierra metálica, constituye al uno en estado de sulfureto alkalino, mientras el otro se conserva en estado de sal simple. M. Monnet nos comunicó una observacion muy propia para confirmar esta opinion, y es, que el carbonate de potasa no precipitó el cobre del último producto de su operacion, y solo dió á la mezcla un azul perfecto; por otra parte no hay motivo de dudar entre una explicacion que se apoya sobre los principios generales, y una hipótesis particular, que no está suficientemente probada.

El ácido tartaroso tiene acción sobre el plomo, y lo disuelve por medio de una larga digestión, el licor filtrado tiene sensiblemente el sabor dulce del acetite de plomo; el alkali precipita al metal en forma de un óxido blanco; evaporada la disolución toma una consistencia pegajosa, y da una sal cristalizada en láminas cuadradas, que se llamó antiguamente *tártaro de saturno*, y en el día *tartrite de plomo*.

El ácido del tártaro disuelve también durante la ebullición los óxidos de plomo, como el minio y el litargirio; filtrada la disolución, se precipita por el ácido muriático.

Este disolvente tiene muy poca acción sobre el estaño; con todo si se le hace hervir con hojas de este metal, filtrando después el licor toma un color de piedra iris por la adición del amoniaco, y con mucha prontitud da un precipitado térreo.

Hemos ya insinuado que el tartrite ácido de potasa obra sobre el hierro; haciendo hervir en agua clara una mezcla de tartrite ácido de potasa, y de limaduras de hierro, hay una leve efervescencia, el metal se reduce á una especie de gelatina muy voluminosa, filtrada la disolución, tiene un color moreno que tira á roxo, y se vuelve negro si se le echa infusión de agallas; el alkali no lo precipita, ántes forma con él una sal sobre compuesta, tiene un sabor áspero pero ménos fuerte que los otras disoluciones de hierro; no da cristales, y quando se hace evaporar hasta sequedad, dexa un magma moreno muy deliquiescente, este es como dice M. Macquer, el verdadero *tártaro marcial soluble*, y en el día se llama *tartrite de potasa ferruginoso*, esta es la sola preparacion en que el tártaro se vuelve soluble por su combinacion con la tierra del hierro; se mezcla comunmente un poco de alcohol, para libertarla del robin á que está expuesta, y esto es lo que la ha hecho llamar impropriamente *tintura marcial tartarizada*.

Quando el ácido del tártaro no está saturado de la tierra del hierro, conserva la propiedad de cristalizarse, y en este estado se ha llamado simplemente *tártaro marcial*, y en el día *tartrite de hierro*.

El carbonato de potasa, y el tartrite de tungstena, forman
con

con el hierro, unos verdaderos sulfuretos alcalinos ó sales de tres partes; á estas composiciones llamadas ántes *tártaro marcial soluble*, se les da hoy el nombre de *tartrite de potasa ferruginoso*.

El tartrite ácido de potasa se une tambien con el hierro por afinidad dispuesta, quando se trata juntamente el sulfato de hierro, y el tartrite de tungstena; y M. Monnet piensa que el ácido del tártaro se satura mejor de la tierra del hierro, porque al punto que el ácido sulfúrico la abandona, está muy dividida y dispuesta á ser disuelta otra vez.

Las bolas de Marte son una especie de tartrite de potasa ferruginoso; se hace digerir en un vaso de vidrio una mezcla bien triturada de dos partes de tártaro, y una de limaduras de acero, con suficiente cantidad de aguardiente, quando está reducida á sequedad por la evaporacion, se la pulveriza, se echa otra vez aguardiente que se dexa tambien evaporar; se repite esta manipulacion hasta que la masa se presente crasa y resinosa, y entónces se hacen las bolas: esta preparacion es tónica y aperítiva, con todo no se usa sino para aplicarla exteriormente.

El ácido tartaroso no tiene la menor accion sobre los semimetales, y los productos de estas nuevas combinaciones, tienen sus propiedades particulares.

Este disolvente obra en el antimonio, en su oxíde y en el vidrio de su oxíde, y forma con él la sal conocida bajo el nombre de *tártaro emético*, lo que al presente se llama *tartrite de potasa antimoniado*.

Minsicht fué el primero que enseñó á hacer el antimonio soluble por el tártaro, mezclaba partes iguales de tartrite ácido de potasa y de oxíde de antimonio sulfurado semividrioso Zoelser substituyó el oxíde de antimonio sulfurado vidrioso, al oxíde de antimonio sulfurado semividrioso despues de estos unos han preparado el tartrite de potasa antimoniado con el sulfureto de potasa antimoniado, otros han preferido el oxíde de antimonio sulfurado vidrioso; el código de Paris prescribe que se emplee en ambas á dos. Estos diferentes procedi-

mientos causan notable variedad en las propiedades ; una dosis de tartrite de potasa antimoniado es de tres granos , la dosis del otro es de ocho ó nueve , de aquí proviene esta estimacion casi arbitraria que engaña tan á menudo á los Médicos , ya por la ineficacia , ya por la demasiada actividad del remedio. Hemos manifestado estos riesgos en una Memoria presentada á esta Academia , y á la Sociedad Real de Medicina , y esperamos que al fin se reconocerá , que importa mucho mas para la salud de los Ciudadanos el hacer preparar de un solo modo el tartrite de potasa antimoniado , que el proceder con tanta solemnidad á la observacion de la antigua receta de la triaca.

Esta desigualdad de fuerza de los varios tartrites de potasa antimoniados , tiene al parecer dos causas principales , la primera es la mayor ó menor disolubilidad de la tierra antimonial ; es cierto por exemplo que el tartrite acídulo de potasa se combina mas fácilmente con el oxíde de antimonio sulfurado , que con el antimonio , y mas fácilmente con el oxíde de antimonio sulfurado vidrioso , que con el oxíde de antimonio sulfurado.

La segunda causa es el grado de emeticidad , que conserva la tierra metálica quando se la combina con el tartrite acídulo de potasa , y que al parecer desprende á su vez alguna cantidad de calórico que queda unido á la tierra , se ha observado que estando muy calcinada , ya no era emética , ni purgante ; como sucede en la operacion del oxíde de antimonio blanco por el nitro.

Estamos persuadidos que todas estas condiciones no son en realidad sino medios de llegar con mas seguridad al punto de saturacion ; en efecto todos convienen en que la sal de que hablamos es tanto mas emética quanto tiene mayor cantidad de tierra metálica en un estado de combinacion bastante exácta para hacerla completamente disoluble , nadie duda que este punto es invariable ; suponiendo la combinacion y la saturacion iguales , repugna el admitir que puedan constituir dos sales diferentes por la presencia accidental del principio

metalisante; finalmente, es probable que no queda en este compuesto otro calórico que el que es propio de la naturaleza del ácido esencialmente oleoso, y que por sí solo volvería la virtud emética al óxide de antimonio blanco por el nitrógeno, si pudiesen los dos combinarse y saturarse recíprocamente, hasta formar un compuesto soluble; pero ya que hemos expuesto estos principios teóricos, vamos á referir aquí las observaciones de los mas hábiles Médicos Químicos para indicar las preparaciones mas ventajosas de este remedio.

Se echa de una sola vez en agua hirviendo una mezcla de partes iguales de óxide de antimonio sulfurado vidrioso, y de tartrite acídulo de potasa, que han sido separadamente reducidos á un polvo fino, pasada la efervescencia que se distingue muy bien de la ebullicion se cata el licor, y se sigue haciéndole hervir hasta que ya no tiene sabor ácido, y que adquiere un gusto estíptico que se parece al del cobre; basta emplear media hora para esta primera operacion: se dexa enfriar, se filtra, y se evapora en baño de arena; las paredes de los vasos se cubren de cristales retraedros; se decanta el licor, y se hacen secar los cristales á un fuego lento. Se filtra de nuevo el licor decantado, despues de haberle dilatado en un poco de agua, y se le pone otra vez á evaporar hasta que da todos sus cristales. Los que se forman al principio y al fin de la operacion, tienen regularmente una apariencia pajiza que proviene de alguna porcion de tierra metálica no combinada, se los purifica por una segunda cristalización, y queda finalmente un poco de nitrato de cal que los Fabricantes poco escrupulosos reducen á sequedad por la adicion de una cantidad arbitraria de tartrite acídulo de potasa, y lo hacen vender despues por los Pueblos (1).

El tartrite de potasa antimoniado preparado de este modo, no contiene (segun M. de Lassone) sino cerca de una quarta parte de su peso de tierra de antimonio, se disuelve con

(1) Arte de destilar el ácido nitroso comun por M. Machy pág. 144.

con dificultad, y se descompone fácilmente. Todas estas circunstancias indican que el ácido es poco adherente á su base; no se debe pues dudar en preferir esta preparacion para el oxíde de antimonio por el ácido muriático. M. Macquer observó que el antimonio calcinado así por el ácido muriático conservaba su calidad emética, y estaba mas dispuesto á unirse con el tartrite acidulo de potasa; es evidente, que estas propiedades son mucho ménos variables que las del oxíde de antimonio sulfurado vidrioso; y siguiendo el método de M. Lassurance se puede qualquiera lisongear de obtener el tartrite de potasa antimoniado, mas enérgico y de una emericidad constante; prescribe que se eche poco á poco el carbonato de potasa en licor sobre el *deliquium* del oxíde de antimonio sulfurado vidrioso, que se lave el precipitado, y que se haga hervir con partes iguales de tartrite acidulo de potasa. Tres onzas de esta mezcla nos diéron una onza y siete adarmes de cristales hermosos en pirámides triangulares en la primera cristalización; y cinco adarmes en la segunda, estos últimos eran mas pequeños, pero con todo estaban bien formados: esta sal dada en dosis de tres granos, obró mucho sin fatigar el estómago ni los intestinos.

El tartrite de potasa antimoniado es transparente en tanto que sus cristales estan algo húmedos, pero expuesto al ayre libre, pierde una parte de su cristalización, esta es la causa porque conviene hacerlo secar ántes de hacer la dosis, si se quiere que los efectos sean siempre uniformes; los ácidos que tienen mas afinidad con su base le descomponen, y lo mismo hacen las bases que tienen mas afinidad con su ácido; por consiguiente, para esta preparacion no nos debemos servir sino de vasos de vidrio de greda ó de plata; el sulfureto que forma lo hace reconocer en todos los licores en que se encuentra causando un precipitado en forma de polvo roxo (1). Si se expone el tartrite de potasa antimoniado al fuego en un crisol tapado, el tártaro se quema, el sulfureto de antimonio

(1) Añe de Berlin el ácido muriático como se dice (1) se
 (1) Gazeta de Sanidad, año de 1776. n. 171.

se reduce; la parte salina se vuelve deliquescente, se separa fácilmente, y por este medio se puede determinar, qué cantidad de tierra metálica contiene esta sal.

Las investigaciones de M. Lassone sobre la combinacion del tartrite ácido de potasa, y del sulfureto de antimonio, nos subministran aun muchas observaciones interesantes para la Química y la Medicina: esta mezcla formó una sal gomosa muy soluble, haciendo hervir tres partes de tartrite ácido de potasa y quatro de óxide de antimonio blanco por el nitro; pero parece que el alkali es un intermedio necesario para esta union; primero, porque el óxide de antimonio que quedó en el filtro, y en el qual no tiene accion alguna el ácido tartaroso, viene á ser susceptible de esta combinacion por medio de una nueva deflagracion con el nitro; segundo, porque el óxide de antimonio blanco sublimado, que dan tanto el óxide de potasa antimoniado, como el óxide de antimonio sulfurado vidrioso, produce igualmente una sal gomosa con el tartrite ácido de potasa, tratándoles de antemano por medio de la fusion, con la mitad de su peso de carbonate de sosa; de lo que resulta que estos compuestos pueden ser colocados en la clase de sulfuretos alcalinos con el nombre de *tartrites de potasa antimoniados*; tienen poco sabor, sus principios están íntimamente combinados, pues echando alkali sobre esta disolucion no da precipitado hasta al cabo de veinte y quatro horas, y su accion al parecer se limita en purgar lentamente. Todo esto manifiesta que la consistencia gomosa no es debida simplemente á una cristalización confusa como sucede quando se hace evaporar juntamente la disolucion de alguna sal neutra, y el agua cargada de ácido bórico, porque este último se opone por su densidad á la aproximacion de los elementos cristalinos.

M. de Lassone obtuvo una especie de óxide de antimonio blanco por el nitro, disoluble, combinando el tartrite ácido de potasa con el sulfureto de antimonio precipitado del ácido nitro-muriático por el alkali: reconoció que el ácido bórico, que aumenta la disolubilidad del óxide de antimo-

no sulfurado vídrioso por el tártaro, no favorece igualmente su acción sobre el antimonio, el óxido de antimonio blanco sublimado, el óxido de antimonio sulfurado semivídríoso, el óxido de antimonio blanco por el nítro, ni aun sobre el antimonio crudo; que no obstante las sales gomosas que producen estas mezclas, tienen sus caracteres diferentes de aquellas en que no entra el ácido borácico.

Finalmente, de los experimentos de este sabio Médico, resulta; que el borate aumenta notablemente la acción del ácido tartaroso sobre el antimonio, y sobre el antimonio crudo: puesta inmediatamente al fuego esta última substancia con el borate calcinado, formó con su combinación con el tartrite ácido de potasa, una sal gomosa que participaba del color roxo del óxido de antimonio sulfurado roxo; sucedió lo mismo con el óxido de antimonio sulfurado semivídríoso, que retiene también una porción de azufre.

El tartrite ácido de potasa, puesto á digerir con el bismuto pulverizado, solo le disuelve en muy corta cantidad aunque se le exponga al calor de la ebullición; esta disolución no se precipita con el agua clara; echándole licor alcalino, al cabo de algunas horas se pone algo blanca; si se le echa ácido sulfúrico y seguidamente alkali, la mezcla se enturbia con mas prontitud; por la evaporación da un *tartrite de bismuto* de un color algo pajizo tan poco soluble como el tartrite ácido de potasa, que alkalizado por el fuego en un crisol, se resuelve en licor, y dexa en el filtro un poco de polvo negro, en el que se perciben algunas partes metálicas.

El ácido tartaroso tiene una acción muy notable sobre el zinc. M. de Lassone ha observado que durante la operación se desprendió el gas hidrógeno: la disolución nos dió por la evaporación una sal hermosa cristalizada en láminas estriadas, agrupadas confusamente; el *tartrite de zinc* tiene un sabor áspero, es muy soluble y algo deliquiescente: expuesto á la acción del fuego no se inflama, pierde al instante su agua de cristalización, y toma un color blanco opaco

en seguida hierva, se hiende considerablemente, y dexa un carbon negro voluminoso.

Formamos tambien una especie de *tartrite de arsenico* haciendo digerir en el agua destilada, tartrite acidulo de potasa con la mitad de su peso de arsenico; despues de filtrado el licor, la cristalización produjo dos sales, la una era de tartrite acidulo de potasa casi puro, y estaba al fondo de la cápsula; la otra en la superficie en forma de pequeños prismas, muy parecida al arseniate acidulo de potasa; que dexó en los carbones un olor de ajos muy fuerte, que no alteró la tintura de violetas, pero que se descompuso en vasos cerrados, y no dexó mas que un carbon deliquiescente; esta sal era ménos soluble aun en el agua caliente que el tartrite acidulo de potasa, y el arsenico quando estan separados.

El agua cargada del tartrite acidulo de potasa, y digerida por mucho tiempo sobre el cobalto, toma un color algo verdoso; filtrado el licor dió por la evaporacion una sal del mismo color, lo que no nos dexa dudar que una porcion de la tierra de este semimetal, se volvió soluble por la substancia salina; hemos repetido la operacion con el safre, y la disolucion quedó roxa; este es como lo hemos visto, el color propio de las disoluciones del cobalto, el qual no varia á no ser que el cobalto se combine con otras substancias metálicas; es preciso advertir que el alkali echado en estos colores, no hace mas que disminuir los matices y los precipita muy lentamente.

M. Arvidsson dice que el ácido tartaroso apenas tiene accion sobre el nickel, á lo ménos no da con él una disolucion verde.

El tartrite acidulo de patasa, y el ácido pyro tartaroso obtenidos por la destilacion, no tienen accion alguna sobre los aceytes: si se echa en el aceyte comun una disolucion de tartrite acidulo de potasa que esté hirviendo, agitando la mezcla, toma al parecer una consistencia xabonosa, porque el movimiento precipita en forma de polvo blanco al tartrite acidulo de potasa; esto es, sus cristales que van á formarse en el enfriamiento, pero se reconoce inmediatamente que ninguna parte de aceyte se mezcló con el agua.

En

En el Capítulo del ether referirémos nuestros ensayos sobre la combinacion del ácido tartaroso con el alcohol.

El tartrite ácido de potasa se emplea en la Medicina como purgante y refrigerante.

Se usa mucho el tartrite ácido de potasa para los tintes. M. Desmarests advierte muy bien, que empleándolo como ácido para avivar los colores, serán estos mas hermosos quanto esté ménos neutralizado (1): refiere un experimento que confirma este principio por la comparacion de los matices que produjo la misma cochinilla con el tartrite ácido de potasa muy puro de Alemania, y la que se prepara en Montpellier por el intermedio de la tierra de Merveil, que mira como absorbente: no tenemos proporcion de exáminar la naturaleza de esta tierra que algunos aseguran ser arcillosa, pero expondrémos aquí dos reflexiones que no se deben perder de vista en esta discusion; la primera es, que el ácido del tartrite ácido de potasa, solo forma con la tierra calcárea una sal indisoluble, como ya lo hemos dicho; la segunda, que el tartrite ácido de potasa de Montpellier no puede ser baxo de este punto de vista de inferior calidad que el de Venecia, en donde se le purifica con clara de huevo y cenizas, y estas dexan precisamente su alkali, y tal vez alguna porcion de tierra de magnesia.

(1) Observaciones de Física del Abate Rozier, Julio 1771. pág. 211.

LECCION XV.

CAPITULO XII.

De las disoluciones por el ácido fosfórico.

La substancia que hace la funcion de ácido en el fósforo de Kunckel, y en el fosfate de sosa y de amoniaco, no ha sido conocida por mucho tiempo, sino por estos dos productos de la orina; el trabajo largo, difícil y desagradable que exigen estas preparaciones, y lo costosas que eran, impedían en cierto modo el multiplicar los experimentos para determinar la naturaleza, y las afinidades de este disolvente: en el día todos estos obstáculos son vencidos: M. Scheele acaba de descubrirle en los huesos de los animales, y el zelo de este sabio Sueco para los progresos de la Química nos ha puesto en estado de extraerle con facilidad insiguiendo su método; pero antes de tratar de este nuevo procedimiento, nos parece que debemos dar á conocer el antiguo, no tanto por ser parte de la Historia de la ciencia, como por respeto á los conocimientos y observaciones que presenta, sobre la analisis de la orina, la composicion del azufre dorado, y otros objetos igualmente importantes.

Quando en el año 1677 se halló este azufre singular que luce en la obscuridad, que se enciende por sí solo dándole el ayre, al qual con toda propiedad llamaron *fósforo*, percibiéron al cabo de poco tiempo, que despues de su combustion dexaba un ácido, y este era un medio muy simple de obtenerle separadamente; pero era preciso primeramente sacar el fósforo de la orina, expondrémos aquí muy por menor el método de hacer esta operacion laboriosa, tal como se halla descrito por M. Margraff, á quien se debe el haberse conseguido, y cuyo procedimiento hemos aun practicado en nuestros primeros cursos.

Se empieza á reducir la orina en extracto, que tenga consistencia de miel. M. Baumé observó que era indiferente que

fuese corrompida ó reciente; para una onza de fósforo se necesitan cerca de tres quartillos, se echan en el caldero algunas onzas de sebo, para impedir la hinchazon que ocasiona el calor durante la evaporacion.

Seguidamente se prepara el muriate de plomo, destilando una mezcla de quatro libras de minio, con dos de muriate de amoniaco pulverizado; pasa luego al recipiente un amoniaco muy cáustico y penetrante, el ácido muriático se une con el plomo, y queda con él en la retorta.

Se mezcla poco á poco en un caldero puesto al fuego este muriate de plomo, con nueve ó diez libras de extracto de orina; nunca se ha demostrado que esta sal metálica fuese realmente ventajosa, pero quando no se sabe la teórica de una operacion, es preciso entónces seguir la receta indicada como la mas segura.

Se añade á esta mezcla media libra de polvo de carbon, y se menea hasta que todo se reduce á un polvo negro; los vasos deben colocarse en un hogar de chimenea muy elevado, para evitar en quanto es posible el respirar el olor fétido que exhala esta preparacion.

Se mete este polvo disecado así en una retorta, para sacar por medio de un mediano calor y graduado los productos volátiles de la orina; esto es el amoniaco, el aceyte fétido, y una materia amoniacal que se pega al cuello de la retorta; queda aun una masa negra muy friable que contiene el fósforo, se puede hacer el ensayo echando un poco sobre las asquas, despide un olor de ajos, y da una llama azul con undulaciones.

Para la destilacion de este residuo se necesita mucho calor; se llena por consiguiente hasta tres quartas partes de una retorta de greda, capaz de resistir el mayor grado de fuego, se hace la operacion en un horno de reverbero que tenga cobertura, para poder echar el carbon por lo alto, se ajusta á la retorta un recipiente bien enlodado, medio lleno de agua, que tenga un pequeño agujero entre el horno y el recipiente, se levanta una pared de ladrillos para que el calor no se comunique.

23 Estando todo dispuesto así, se calienta la retorta por grados hasta que se pone roxa, empieza á pasar el fósforo en vapores luminosos, los que llenan el recipiente, y vuelan por el agujero que se ha hecho en él, al qual es preciso destapar de quando en quando; cae seguidamente en gotas que se fixan en el agua, se mantiene en el fuego hasta que ya no destila nada: esta operacion dura siete ú ocho horas.

El fósforo en esta primera destilacion queda denegrido por las materias carbonosas que se han unido con él, se le rectifica en una retorta pequeña de vidrio, á la qual se ajusta aun un recipiente medio lleno de agua; basta para esto un calor lento, porque el fósforo una vez formado es muy volátil; se le reduce en pequeños cilindros, ablandándole en agua tibia, é introduciéndole en tubos de vidrio muy cónicos, para sacarlo fácilmente quando se ha fixado por el enfriamiento: este modo de enmoldar puede servir tambien para purificarle quando está poco cargado de materias heterogéneas, porque éstas se elevan, y se juntan al extremo superior del cilindro miéntras dura la liquidacion; se promueve tambien esta separacion, agitando la materia con un hilo de hierro; durante estas operaciones debe estar siempre en el agua, y si se le quiere conservar es menester llenar las botellas de este fluido.

Para obtener el ácido, que es una de las partes constituyentes de este azufre, basta como lo hemos manifestado el descomponerle por la combustion: si se mete el fósforo en un vaso, en el que experimente natural ó artificialmente un calor seco de cerca veinte y quatro grados, se inflama por sí mismo con una especie de explosion, el fondo del vaso se encuentra cubierto de un polvo blanco, que siempre pesa mas que el fósforo, que atrae la humedad del ayre, y finalmente se resuelve en licor; este es el *ácido fosfórico por deflagracion*.

El fósforo expuesto al ayre en el temple regular aun del invierno, al cabo de algun tiempo se resuelve tambien en licor; para esto se colocan los pequeños cilindros de fósforo en un embudo de vidrio, ó en un plano muy inclinado para que vaya colando el licor: una onza de fósforo produce cerca tres de ácido, al qual se le da el nombre de *ácido fosfórico*

por *deliquescencia*: con todo es muy cierto que esto no es otra cosa que una combustion mas lenta, lo que se infiere del olor que exhala continuamente, y de la luz que da en la obscuridad mientras se va descomponiendo: sabemos que el tiempo es el grande instrumento de la naturaleza, y por esto no debemos admirarnos que una operacion instantánea no salga tan perfecta como la que dura algunas veces dos meses; esta es tambien la única diferencia que se observa en los productos. M. Margraff observó que el primero era mas cáustico, conserva éste la naturaleza del vapor que produce la inflamabilidad del fósforo, porque retiene como él una porcion de calórico; en esta operacion el calórico arrastra consigo al ácido, en la otra se une con el cuerpo fixo, por falta de un contacto con el ayre bastante libre para inflamarse; la causa es bien diferente, pero el efecto es idéntico. La deflagracion dexa un residuo de un color pajizo que tira á roxo, tanto mas abundante, quanto mayor cantidad de fósforo se ha echado de una vez, y quanto mas estrecho es el orificio del vaso: el fósforo no descompuesto, da vapores blancos cáusticos, hasta que el ayre acaba de separar el fuego del ácido; entónces se presenta en forma aquosa, y en nada se diferencia del ácido fosfórico deliquescente.

La experiencia nos dará mas á conocer estas verdades; si se enciende el fósforo en una campana de vidrio, el vacío que se forma en ella, lo hace adherir al apoyo; si se echan sucesivamente muchos pedazos de fósforo en una cucurbita alta cerrada por arriba, y se calienta á un grado que produzca deflagracion, los primeros se inflamarán inmediatamente, y los últimos tardarán mucho tiempo á descomponerse, porque la forma del vaso se opone á la renovación sucesiva del ayre, y la combustion solo dexa un ayre ténue, añadiéndole ayre nuevo por medio de un soplete, se aumentará la llama como se quiera.

Está pues bien demostrado, como lo hemos dicho en otra parte, que el fósforo no se enciende sin ayre; juntando este hecho con el aumento de peso, no se puede dudar que este fluido se fixa en él, y llega á ser parte constituyente del ácido.

El ácido fosfórico puro no tiene olor, su sabor es agrio sin ser corrosivo, pone rojos los colores azules de los vegetales, su gravedad específica varia segun los diferentes grados de concentracion, y tambien por la deliquescencia espontánea; el mas fuerte que hemos observado es de 816 granos en una botella de una onza de agua, otra vez solo fué de 752. Se han propuesto algunos estimar su densidad propia, é independiente del agua de que se cargó por deliquescencia, suponiendo que él no ocupa en el vaso hidrostático mas que el volúmen de una cantidad de agua, de peso igual al del fósforo ántes de su descomposicion, pero 1.º esta hipótesis no hace aprecio del ayre necesario á la combustion del fósforo, y que es absorbido durante esta operacion; 2.º este modo de concluir reduciría á nada el volúmen de los cuerpos que se penetran reciprocamente en el acto de su union; la disolucion aquosa de las sales ofrece tambien en este particular exemplos admirables. 3.º Este cálculo da efectivamente una densidad mucho mas fuerte; quedamos convencidos de esto, haciendo concentrar por la evaporacion en baño de arena, una cantidad de ácido fosfórico deliquesciente, igual en quanto al volúmen á una onza de agua destilada, habiendo reducido el ácido á consistencia de grasa, la pérdida de peso absoluto fué de 476 granos, lo que da un respecto de densidad del ácido con el agua, como de 34, 10: esto es mas que el triple, y el experimento ha probado que realmente no era mas que de 21, 10.

El ácido fosfórico es muy fixo, si se le expone al fuego en un matras de cuello largo, pierde al punto como lo acabamos de decir, la mayor parte del agua que le estaba unida; ésta al elevarse se lleva consigo un poco de ácido, lo que se infiere del olor de ajos que se extiende al principio de la evaporacion, á medida que ésta se adelanta se enturbia el licor, toma un color como de leche, y una consistencia de pasta; se observan de tanto en tanto pequeñas decrepitaciones luminosas en el fondo del vaso, las que subsisten algun tiempo despues de haberse sacado del fuego, echando entónces la materia en un crisol sobre las asquas, hierve considerablemente, el vapor que despidе pone verde la llama, y al fin se convierte

en

en un vidrio blanco medio transparente, que adhiere fuertemente al crisol, y que es poco soluble en el agua.

Se ha publicado muchos años ha una tabla de relaciones, en que se da al ácido fosfórico el primer lugar entre los ácidos en orden á actividad, por causa de su mayor gravedad específica, pero la causa de las afinidades que reconocemos como inmediata, no consiste en la gravedad de las moléculas elementares modificada por la figura; si la fuerza disolvente de un fluido dependiese de su densidad, el mercurio debería descomponer todas las sales; en fin, veremos que el ácido sulfúrico tiene realmente mas afinidad con los alkalis, las tierras absorbentes, y aun con el calórico, de la que tiene con éstos el ácido fosfórico; si este último descompone al nitro y al sulfato de potasa, esto solo lo hace por la via seca; esto es quando por la volatilizacion empiezan á dividirse los principios, la Química nos subministra muchos exemplos: hemos señalado uno muy notorio hablando de la accion del ácido borácico sobre los alkalis.

Los Químicos que han florecido despues de Sthaal, han creido que el ácido fosfórico era el muriático modificado por su combinacion con el calórico; se fundaban principalmente en que la orina de la que se saca el fósforo, contiene abundantemente estas dos substancias, y que quando se echa el muriate de sosa sobre las asquas, se vé undular en la superficie una llama viva que tira á azul, poco diferente de la del fósforo.

Los experimentos del célebre Margraff destruyen esta hipótesis, probó por todos medios el combinar el ácido muriático con el calórico: empleó todos los muriates de base alkalina y térrea, y los muriates de estaño concreto de plata y plomo, los presentó el calórico en forma de aceyte, carbon, en mixtos vegetales ó animales, los mezcló con la tierra vitrescible, que juzgaba que por su union debía constituir la modificacion propia al ácido fosfórico; todas estas tentativas fueron infructuosas; reconoció por el contrario que el ácido del fosfato de sosa y de amoniaco era el verdadero ácido del fósforo, y que se obtenia con abundancia, tratando con ma-

terias carbonosas esta sal separada del extracto de orina por cristalización, y que separando de la orina esta sal esencial, ya casi no daba fósforo: de lo que es preciso concluir que el ácido del fósforo tiene caracteres que le distinguen de todos los otros, ántes de pasar al estado de azufre por su union con el calórico.

Esta consecuencia no impide el que miremos á este ácido como formado de un principio salino universal como todos los demas; esta opinion ha sido combatida de un Autor moderno, con el solo fundamento de no haberse aun descompuesto algunas de estas substancias; pero nos parece que exige de sus Discipulos una docilidad de entendimiento mucho mayor, quando eleva al ácido fosfórico á la dignidad de elemento, y coloca en su filiacion á la luz, al ayre, al diamante, á la creta, al sulfate, á la sosa, y á muchos otros cuerpos, sin haber sacado de ninguno de estos mixtos el ácido fosfórico propiamente dicho. Nosotros segun nuestros principios le conservaremos solo la calidad de elemento químico, hasta que tengamos conocimientos mas ciertos sobre su composicion, y entretanto nos aplicaremos á determinar por los hechos sus propiedades y afinidades.

El descubrimiento de M. Scheele nos facilita el multiplicar los experimentos sobre esta materia; el que se publicó en el diario de Física del mes de Febrero de 1777, nos sirvió de guia para la preparacion del fósforo en nuestro último curso: vamos á exponer aquí el por menor de nuestra operacion.

Hicimos calcinar huesos de buey, de vaca y de carnero, hasta que se pusieron blancos estratificándolos sobre las asquas; se necesitan quarenta y una libras de estos huesos secos, para obtener veinte y quatro de huesos calcinados.

Pulverizados estos huesos en un mortero de hierro, y pasados por un cedazo de clin, tomamos de ellos como cosa de doce libras, los echamos ácido sulfúrico hasta que ya no hizo efervescencia, y que lo hubo con abundancia, agitamos la mezcla, y echamos un poco de agua para favorecer la accion del ácido; se puso todo al fuego en un grande recipiente en baño de arena por espacio de tres horas, y seguidamente se dilató con mucha agua para poderse filtrar.

La materia que quedó en el papel del filtro, fué removida y lavada en agua caliente muchas veces; todas estas aguas filtradas y reunidas en el primer licor, las pusimos á evaporar primeramente en barreños de vidriado, y despues en cápsulas de vidrio ó de porcelana.

A medida que los licores se fuéron concentrando, se depuso en el fondo de los vasos un sulfate de cal sedoso que separamos por la filtracion, y lavamos con otra agua, para que no quedase en él nada de ácido fosfórico.

Estando la evaporacion en estado de dar vapores ácidos, observamos que se formaba en las paredes de las cápsulas una especie de cinta de materia blanca, que contenía mas ácido fosfórico que sulfate de cal, pues despues de haber goteado en el papel gris, quedó en las asquas un vidrio muy fixo.

Para separar el ácido sulfúrico del licor reducido así, M. Scheel prescribe el tratarle en una retorta de vidrio en el horno de reverbero, y de mantener el fuego hasta que ya no destila nada: se obtiene efectivamente por este método el ácido fosfórico en forma de una hermosa masa sólida grasienta algo deliquiescente, cubierta de una costra selenítica blanca y opaca. M. Champy, Comisario de la Fábrica Real de la pólvora y salitre, que lo ha repetido exáctamente en su Laboratorio, nos ha proporcionado el exáminar los productos.

Probamos el hacer esta separacion de otro modo, que tambien surtió buen efecto; hicimos evaporar el licor hasta sequedad en cápsulas de vidrio, y metimos seguidamente el residuo en un crisol, y se le tuvo en fusion hasta que ya no daba vapores sulfúreos, se le coló en un casco caliente, su peso era de dos libras y nueve onzas, no comprendiendo lo que quedó adherente al crisol: este método nos pareció mas expedito, y aunque por este medio se pierde una pequeña cantidad de ácido sulfúrico que se habria podido recoger por la destilacion, tampoco es preciso el romper la retorta para obtener el ácido fosfórico concreto, y así en quanto á esto queda compensado.

Conocimos á breve rato que de qualquier modo que se haga esta operacion, no es posible el obtener un ácido fos-

fórico fluido y absolutamente puro; si se detiene la vitrificación á un cierto punto, queda siempre un poco de sulfato de cal, si se le dexa vitrificar enteramente, no se halla mas que una masa de vidrio de color de leche indisoluble aun en el agua hirviendo, esta consideracion nos determinó á hacerle pasar al estado de fósforo; en consecuencia lo pulverizamos y le mezclamos un tercio de su peso de polvo de carbon, y destilándole en una retorta de greda con las precauciones ya indicadas, produjo seis onzas y siete adarme de un fósforo excelente, del que despues de esto separamos fácilmente el ácido fosfórico puro por deliquescencia (1).

M. Sage manifestó en la nueva edicion de la docimástica

ca

(1) M. Rouelle acaba de publicar observaciones muy interesantes sobre este ácido; primero, á su parecer el cuerno de ciervo lo da con mas abundancia que los huesos; de una libra de cuerno de ciervo calcinado sacó dos onzas y un adarme de ácido en consistencia viscosa, y pasando despues al estado de vidrio transparente se reduxo á una onza; el colmillo de elefante, los ojos de cangrejo, y el nacar, ó no diéron ácido, ó fué en tan corta cantidad que no fué perceptible; segundo, se sirve del ácido nitroso para disolver la tierra absorbente de los huesos y del cuerno de ciervo calcinados, y del ácido sulfúrico para precipitarlos en un sulfato de cal: este procedimiento se habia ya anunciado en la Gaceta de Sanidad del año 1775 n. 40.; puede tener una ventaja, y es que siendo el nitrato de cal mas soluble que el sulfato de cal, la sal que se forma hace ménos obstáculo á la accion del disolvente; tercero, encarga M. Rouelle que se laven los residuos de la filtracion, mudando muchas veces el agua, segun las diferentes circunstancias se vale de los filtros de lienzo muy espeso, de papel, y á veces tambien de un embudo lleno una quarta parte de polvos de vidrio: quarto, ensaya el licor filtrado y reducido ya echándole ácido sulfúrico, que lo enturbia en caso de haber quedado sin descomponerse el nitro con base térrea; ya echán tole algunas gotas de disolucion de tierra de huesos por el ácido nitroso que produce un sulfato de cal, si hay allí algun exceso de ácido sulfúrico; quinto, advierte tambien que durante la destilacion la retorta se agitaba con los hervores del licor, lo que obligaba entónces á moderar el fuego; atribuye este fenómeno á la reaccion del ácido fosfórico sobre la tierra del sulfato de cal, de la que se desprende al mismo tiempo el ácido sulfúrico; sexto, señala un medio de purificar el ácido fosfórico, fundado en la observacion de M. Mar-

ca que tenia á la masa vidriosa obtenida por el método de M. Scheele, como á un fosfate de sosa y de amoniaco compuesto del ácido fosfórico, y del carbonate de sosa que daba un vidrio indisoluble; nuestros experimentos nos han convencido de que esta era una sal fosfórica con base de tierra absorbente. Primero, habiendo puesto á fundir en un crisol dos adarmes de esta masa vidriosa con seis adarmes de carbonate de potasa, toda la materia se disolvió en el agua caliente, dexando en el filtro una tierra blanca pulverulenta, que despues de haberla lavado y secado, pesó sesenta y ocho granos, que el ácido nitroso comun la disolvió con efervescencia como á toda tierra calcárea. Segundo, disolvimos con el ácido sulfúrico un pedazo de este residuo vidrioso, el licor se volvió de color de leche, y depuso un verdadero sulfate de cal. Tercero, el agua que hirvió sobre el residuo carbonoso de la destilacion del fósforo, no puso turbia la disolucion del muriate de cal. Quarto, habiendo echado ácido nitroso sobre este residuo, la mezcla se calentó, el licor dilatado y filtrado dió inmediatamente un precipitado blanco tan abundante y de la misma naturaleza, que la disolucion del nitrate de cal.

La teórica de estos resultados es fácil de comprender; el

graff, de modo que no sea soluble en el alcohol, y consiste en cortar á pedazos entre dos papeles la masa vidriosa opaca que se halló en la retorta, reducirla á una especie de gelatina con la adición de un poco de agua, aclarándose la mezcla se decanta para separar la costra térrea, se le echa al licor cerca de doce partes de alcohol, y el día siguiente se halla el ácido fosfórico precipitado en consistencia de resina de jalapa recién preparada; si se echa este ácido en un crisol, y se le da al principio un calor lento para disipar la humedad de un poco de ácido sulfúrico que se desprende aun del resto del sulfate de cal, haciéndole despues enrojecer prontamente, se obtiene un vidrio transparente como un cristal; séptimo, finalmente M. Rouelle observó que teniéndole mucho tiempo en fusion obraba sobre la tierra de los crisoles; á este ácido en estado de vidrio le mira como diferente del que se saca de la orina; asegura á mas de esto que la tierra de los huesos precipitada de los ácidos, forma una verdadera cal comun, aunque experimentó que el nitro con base de huesos ponía roxo el xarabe de violetas, siendo así que teniendo éste la base de tierra absorbente, casi siempre lo pone verde. Véase el *Diario de Medicina del mes de Octubre de 1777*.

el ácido sulfúrico tiene mas afinidad con la tierra absorbente animal, que el ácido fosfórico. Esta es la causa porque descompone los huesos: el ácido fosfórico quedando libre en estado de fluido, mantiene en disolucion una porcion del sulfato de cal que se formó; por la evaporación pasan al estado concreto sin descomponerse; pero si el fuego es mas violento, el ácido sulfúrico se volatiliza; la accion del ácido fosfórico sobre su base es entónces bastante fuerte para desprenderle, éste se une con la tierra animal, y forma con ella una sal semejante al vidrio indisoluble; finalmente, esta sal se descompone á su vez, en la operacion del fósforo y su base térrea queda en el fondo de la retorta, miéntras que su ácido se combina y volatiliza con el calórico.

Exâminarémos entre tanto la accion de este disolvente sobre las diferentes bases, y procurarémos de no volver á hablar de lo que ya está explicado, para dar á conocer su naturaleza, y los procedimientos de su preparacion.

Hemos visto que el ácido fosfórico se combina con el calórico de las materias carbonosas y tambien con el de las substancias metálicas, y principalmente con el del zinc, hierro, plomo y estaño; el producto es una especie de azufre que se enciende al ayre que con un calor lento, y á veces solo con restregarlo se inflama, pero nunca da hollin. Hemos notado que los vapores que exhala labran al vidrio; no se disuelve en el agua, pero al cabo de mucho tiempo se descompone, la vuelve ácida, y la cubre de una harina sutil; es soluble en el aceyte, y este bálsamo fosfórico se vuelve luminoso por poco que se caliente, ó solo con exponerle al contacto del ayre. El ácido sulfúrico descompone casi enteramente al fósforo durante la destilacion; el ácido nitroso lo inflama inmediatamente con explosion; el ácido muriático no causa en él alteracion alguna. M. Margraff lo trató en la retorta con el azufre, se evaporaron juntos, la materia que se fixó en el agua del recipiente, despedia un olor fétido, se inflamaba con mas dificultad, daba una llama pajiza, hacia ampollas en el agua, y le comunicaba una acidez sensible. El mismo Químico observó tambien que con el arsénico daba un sublimado de un roxo hermoso, que tratándole al fuego con el zinc, se convertia en un

sublimado de un pajizo que tiraba á roxo, el que se inflamó en la mufla, y se formó un vidrio transparente, que calcina el cobre, aumenta su peso, y lo reduce á una especie de masa compacta que se enciende, exponiéndola á la llama: finalmente que al parecer no tiene accion alguna sobre las otras substancias metálicas. Si, como lo hemos dicho, el ayre es una de las partes constituyentes del ácido fosfórico fluido ó deliçuescente, puede ser tambien que sea un intermedio necesario para hacerle disoluble en el agua, á lo ménos es muy cierto que este disolvente comunica á los metales que calcina el mismo principio que todos los otros ácidos.

M. Sage experimentó que mezclando partes iguales de agua destilada, y de ácido fosfórico por deliçuescencia, solo habia un corto aumento de calor, y el termómetro no subió mas que un grado.

El ácido fosfórico tiene accion sobre todas las tierras por la via seca, M. Margraff lo trató en el fuego sucesivamente con el topacio de Saxonia, el pedernal pulverizado, la arcilla y la creta en la proporcion de tres partes de este fundente, y una de cada una de estas tierras: todas estas mezclas le diéron masas vidriosas mas ó ménos transparentes; la que produjo el pedernal fué la única que á su parecer atraxo la humedad del ayre.

El ácido fosfórico disuelve tambien todas las tierras por la via húmeda; le hicimos hervir bien con arena fina y muy lavada con arcilla blanca de Poisot, con creta y tierra de magnesia, se apoderó de una suficiente cantidad de ellas durante la digestion, de suerte, que con la adición del alkali dió al punto un precipitado abundante. Durante la digestion con la arena, repitió varias veces la efervescencia, y el licor estaba agitado por intervalos de un movimiento mas violento que el de la ebullicion, aunque lo dilatamos con mucha agua; al marmol y á la magnesia los labra tambien sin ayuda del calor, y con efervescencia; se une tambien con el alúmine, pero no hemos visto, como dice M. Margraff, que precipitase su disolucion, como tampoco á la del muriate de cal, lo que nos autoriza á pensar que el ácido concreto que se sacó del fosfate de amoniaco, no estaba enteramente libre de la base alkalina. Todas estas disoluciones diéron por la eva-

poracion masas salinas opacas sin figura determinada, las que tienen por base las tierras vitrificables ó arcillosas, tomaron un color moreno algo obscuro, y quedáron de una consistencia viscosa, aunque se las calentó hasta dar decrepitaciones luminosas con un olor fuerte de ajos; las otras eran blancas; observamos esta diferencia entre el *fosfate de cal*, y el de *magnesia*, por ser el primero poco soluble, y el último mucho mas dispuesto á dar cristales por la evaporacion insensible.

El ácido fosfórico tiene muchísima afinidad con los carbonates de potasa y de sosa; ménos no obstante de la de los ácidos sulfúrico y nítrico; y si se apodera de sus bases por la via seca, es solo, como dice muy bien M. Macquer por razon de su fixedad; por la via húmeda no descompone al ácido muriático. A mas de esto es tambien cierto, que tanto por la via seca como por la húmeda, tiene este ácido mucha mas afinidad con los alkalis que con las tierras, hemos visto que los precipita durante la fusion, y que enturbia inmediatamente las disoluciones aquosas (1).

Estas combinaciones producen una viva efervescencia aun sin ayuda del calor; por la evaporacion dan unas verdaderas sales fosfóricas, la que tiene por base el carbonato de potasa, y que distinguiremos en adelante con el nombre de *fosfate de pota-*

ta-

(1) Esta observacion nos conduxo á probar por distintos procedimientos la separacion del ácido fosfórico de la tierra de los huesos; pusimos á fundir en un crisol una mezcla de tartrite de potasa, y de cuerno de ciervo calcinado, la masa salina en el agua caliente dió una lexía; el licor filtrado dió en la primera evaporacion algunos cristales hermosos, no deliquescentes: de lo que inferimos que el alkali habia sido neutralizado por el ácido fosfórico: no debemos omitir que el ácido acetoso descompuso estos cristales con efervescencia; que en lugar de fundirse al fuego, se convirtieron en una masa blanca pulverulenta que atraia la humedad del ayre, pero nos aseguramos de que la sal neutra resultante de la combinacion directa del ácido fosfórico puro con el carbonato de potasa, presenta los mismos fenómenos; el ácido acetoso se apodera tambien de su base alkalina mineral, lo que en nada concuerda con lo que hemos dicho de la grande fuerza de este disolvente en razon de su gravedad. Hemos hecho digerir en el ácido fosfórico un fragmento de copela, hecha de tierra pura de huesos, filtrado el licor dió al punto un precipitado calcáreo muy

tasa, se parece mucho al fosfate de sosa y de amoniaco: esta es una sal perfectamente neutra; sus cristales son comunmente prismas cortos, algo comprimidos, y decrepitan en el fuego como el muriate de sosa: expuestos al fuego en vasos cerrados no se descomponen, y dexan una masa vitriforme opaca, que se puede disolver otra vez en el agua; la disolucion de esta sal enturbia inmediatamente el agua que contiene sulfate de cal.

El ácido fosfórico se une tambien al carbonato de sosa con una fuerte efervescencia, y sin ayuda del calor; si el ácido es concentrado se espesa el licor, de modo que pasa difficilmente por el filtro, da por la evaporacion un *fosfate de sosa* en una masa gomosa transparente como un cristal, que tiene la propiedad muy notable de volverse disoluble luego que se enfria, y de recobrar su fluidez, exponiéndola al fuego de evaporacion sin necesidad de añadirle agua; pero para esto es menester que haya un exceso de ácido; si se satura el licor ó se le carga mucho de alkali, da cristales al enfriarse.

Con el amoniaco forma el ácido fosfórico un *fosfate de amoniaco*, enteramente semejante al que se saca con mas abundancia de la orina, no dexa su base al ácido acetoso; el carbonato de potasa separa de él al instante el fosfate de amoniaco y de sosa, llamado ántes sal fusible, por poseer efectivamente esta calidad en un grado superior á todas las otras sales fosfóricas, aun las de base alkalina; poniéndole al fuego en vasos cerrados, se descompone y dexa su base: por esta propiedad se emplea con mas ventaja para la preparacion del fósforo, pues queda el ácido libre, y se une mas fácilmente con el calórico: la cristalizacion de esta sal no guarda forma constante, con todo parece que tiende á formar agujas dispuestas en barba de pluma. M. Schlosser observó que el amoniaco que se desprende durante la destilacion es siempre *fluor*, esto es

muy abundante: este es, pues, el ácido separado de la tierra de los huesos por el intermedio del alkali: estos experimentos acaban de demostrar que la substancia fixa de los huesos es una sal fosfórica con base de tierra calcárea con exceso, que esta condicion la hace indisoluble; despues de esto, solo nos queda el admirar como este compuesto en lugar de participar de la fusibilidad de su disolvente, es por el contrario muy refractario.

es cáustico, aun quando se prepara con el carbonato amoniacal: este fenómeno se explica fácilmente en el dia, pues en esta operacion no hay intermedio alguno, que pueda volver al alkali el ayre que perdió combinándose con el ácido.

El ácido fosfórico no labra el oro en láminas delgadas, ni aun con el calor que producen las decrepitaciones luminosas, pero pasando de la via seca á la húmeda, M. Margraff experimentó que se formaban escorias purpúreas, lo que prueba que el ácido calcinó una porcion del metal durante la fusion.

El ácido nitroso unido al ácido fosfórico no tiene mayor accion sobre el oro; pero echando algunas gotas de ácido fosfórico puro en la disolucion de oro por el ácido nitro-muriático, la tierra metálica se precipita al cabo de algun tiempo con la brillantez que anuncia una revivificacion.

Pusimos á digerir medio adarme de platina poco pulverizada en el ácido fosfórico, calentado hasta dar decrepitaciones luminosas; vuelto á disolver el ácido en el agua, destilado y filtrado, dió con el alkali un precipitado blanco; puesta á evaporar una parte de éste, dexó una mancha morena deliçuescente, lo que de pronto nos hizo pensar que habia habido disolucion, pero despues reconocimos que estos fenómenos debian atribuirse á la accion del ácido sobre la materia de los mismos vasos, pues esto sucede siempre que se concentra este ácido hasta consistencia de jarabe, en recipientes de vidrio cristalino, aunque anteriormente no le enturbió el alkali.

La misma platina tratada en el fuego de fusion con el ácido fosfórico, dió un boton mal formado, hendido, de una apariencia de plata, del que ninguna porcion por pequeña que fuese no fué atraida por el iman, se distinguian en él á primera vista pequeños glóbulos de oro, y el color blanco y opaco del ácido no dexaba duda de que habia escorificado alguna parte del metal.

La plata pura resiste igualmente á la accion del ácido fosfórico vuelto fluido por el agua: tratado al fuego de fusion con tres partes de este ácido concreto, perdió segun M. Margraff, una duodécima parte de su peso; las escorias eran algo opacas y de un color pajizo, los precipitados diéron los mismos resultados; no se revivificó mas que una porcion de la tierra

del metal, la restante quedó disuelta; comunicó á la masa vidriosa algun color y opacidad; y expuesta ésta al ayre, atraxo la humedad.

Echando ácido fosfórico en la disolucion de plata por el ácido nitroso, ocasiona un precipitado ceniciento, que fundido al fuego da un vidrio de un gris obscuro, que se ha tenido por un muriate de plata, aunque está muy distante de tener su volatilidad.

Digiriendo el ácido fosfórico sobre el mercurio casi hasta sequedad, no hizo en él impresion alguna; vuelto á disolver el ácido, y filtrándolo despues, tomó un color blanquizco echándole alkali; haciéndolo evaporar dexó un magma de color moreno, pero ni el ácido sulfúrico, ni el muriate de amoniaco, ni el agua de cal, pudiéron manifestar en él la presencia del metal.

M. Margraff trató al fuego de destilacion una parte de mercurio precipitado de su disolucion nitrosa por el alkali, con tres partes de este ácido concreto, solo se sublimó en mercurio en su estado natural una quarta parte del precipitado; la masa salina despues de disuelta quedó blanquizca, se separó espontaneamente de ella un polvo pajizo, el que revivificándose dexó aun un poco de materia vidriosa, y el licor puso blanco al cobre.

El ácido fosfórico echado sobre la disolucion nitrosa del mercurio, la pone blanca inmediatamente, el precipitado toma un color pajizo, y es un verdadero *fosfate de mercurio*, formado por afinidad dispuesta, pues poniéndolo al fuego dexa una materia fixa vidriosa.

El mismo ácido precipita en blanco la disolucion del muriate de mercurio corrosivo.

El cobre fundido con el ácido fosfórico concreto, pierde muy poco de su peso, aunque la masa vidriosa toma un hermoso verde; segun M. Margraff en esta operacion, el metal se vuelve mas blanco y fragil.

Los precipitados de cobre tratados tambien al fuego, se unen enteramente con las escorias, dándolas un color verde muy hermoso.

El ácido fosfórico digerido sobre las limaduras de cobre; toma tambien un matiz verde.

No precipita las disoluciones de este metal por los ácidos minerales; si se le mezcla en la disolucion del acetite de cobre, se forma un precipitado que desaparece por la sola agitacion, se añade á la mezcla nueva cantidad de la misma disolucion, entónces se enturbia y dexa un poso verde claro, que subsiste aunque se dilate el licor con agua destilada.

La mina de plomo fundida con el ácido fosfórico concreto, dió á M. Margraff un plomo puro, el que fundido al fuego se inflamó como el zinc. El oxíde de plomo quedó enteramente en la masa vidriosa del mismo disolvente, y le comunicó un matiz de un blanco que tiraba á verde. M. de Lassone se apoyó en el primero de estos experimentos, en la Memoria en que junta todos los hechos que establecen la analogía del zinc con el fósforo, y en algun modo la identidad del ácido que entra en la composicion de estas dos substancias. (1)

Este ácido labra algo el plomo por la via húmeda, y sale cubierto de una especie de oxíde de plomo blanco por el ácido acetoso, y el alkali solo da en el licor un corto precipitado, de suerte que mas presto hubo calcinacion que disolucion, no ocasionó mutacion alguna en la disolucion del nitrato de plomo, ni del muriate de plomo, pero descompuso al instante el acetite de plomo.

Segun M. Margraff, la mina de estaño durante la fusion con el ácido fosfórico, se porta casi como el plomo, el estaño puro es mas hojoso, ménos maleable, y se une con él con mas vehemencia.

El oxíde de estaño tratado del mismo modo, pasa al estado de vidrio blanco opaco.

Este metal resiste aun mas que el plomo á la accion de este disolvente por la via húmeda, lo precipita del ácido nítrico-muriático en un polvo blanco, pero no descompone al sulfato, ni al muriate de estaño concreto.

El ácido fosfórico tiene mucha accion sobre el hierro, fundiéndolos juntos en un crisol, se forma un verdadero fósforo que se manifiesta por la luz que da; una parte de la tierra del hierro se disolvió en el fluxo vidrioso, comunicándole un color algo verde, la otra se juntó de antemano á una es-

co-

(1) Mem. de la Acad. de las ciencias, año 1772 art. 1. pág. 397.

coria metálica. Los óxides de hierro dan con el mismo ácido por la fusion un vidrio compacto, de un moreno negro.

El ácido fosfórico deliquescente aun sin auxilio del calor labra el hierro con efervescencia; recogimos en la Máquina Neumática todo el fluido elástico que se separó, éste puso roxo el papel azul, el agua no lo absorbió, ni le comunicó la propiedad de enturbiar el agua de cal, pero se encendió, y presentó todos los fenómenos del gas ácido carbónico, lo que confirma lo que hemos dicho de que el ayre se combina con el ácido del fósforo durante su combustion, pues ciertamente el metal es quien dió el ayre que se desprendió por esta disolucion; el calórico que el hierro perdió, y una corta porcion de ácido volatilizado por el calórico, formáron un mixto combustible.

Esta disolucion de hierro es precipitado por un alkali en un polvo blanco, que luego se vuelve verde; con el alkali de Prusia da un precipitado azul, y con las agallas lo da verde; pero para esto es preciso que la disolucion sea reciente, porque se enturbia al cabo de poco tiempo, y dexa en el frasco casi toda la tierra del hierro que contenia, baxo la forma de una materia limosa que tira á azul, puesta esta materia al fuego, mas presto se pulveriza que vitrifica, y con todo conserva su color, no se disuelve en el agua hirviendo, toma solamente un color mas verde: esta precipitacion espontánea es la misma que se observa en las disoluciones de hierro por todos los ácidos minerales, pero aquí el efecto es mucho mas pronto. Si se tiene mucho tiempo en digestion el ácido fosfórico sobre el hierro, dexa aquel todo lo que habia tomado.

La disolucion cargada tanto como lo puede ser, y evaporada luego, dexa un magma blanco que contiene el *fosfate de hierro*, y que es algo deliquescente á causa del ácido no concentrado que se halla necesariamente en él, puesto en el fuego hierva, y la tierra del hierro parece que nada encima del ácido, en forma de escoria blanca.

En las disoluciones de hierro por los ácidos sulfúrico y muriático, no ocasiona el ácido fosfórico precipitado alguno, pero lo que sucede quando se mezcla con la disolucion acetosa de hierro espático, prueba que se une prontamente con este metal por afinidad dispuesta, quando puede quitárselo al

disolvente con quien está combinado; la disolucion al punto se precipita en blanco, el precipitado desaparece luego, y el licor que era muy roxo queda claro como el agua; sucede lo mismo con la disolucion nitrosa de hierro espático, pues pierde todo su calor durante la mezcla.

Con los semimetales presenta el ácido fosfórico los mismos fenómenos, facilita su fusion por la via seca, y hace pasar una parte de ellos á las escorias, y si se emplean los óxidos de estos, mas pronto los vitrifica que reduce: el zinc da tambien como el hierro, chispas, y una especie de detonacion aunque se le aplique menor grado de fuego. M. Margraff observó que tratando el arsénico con este ácido, una porcion se fixaba en la masa vidriosa, y disminuia su transparencia.

Por la via húmeda el ácido fosfórico disuelve un poco de antimonio; sobre el bismuto tiene muy poca accion, con todo se apodera de alguna parte de él, pues la adicion del alkali ocasiona un precipitado muy perceptible en el licor filtrado.

Sobre el zinc tiene la misma accion que sobre el hierro, resulta de esta combinacion un fosfate de zinc, que se cristaliza tambien irregularmente, pero es mas soluble en el agua, y no se descompone espontaneamente.

Obra debilmente sobre el arsénico, la disolucion pone roxo el papel azul, como si el ácido fuese puro; la primera gota de alkali que se le echa, produce una correa blanca térrea, la segunda la hace desaparecer.

Sucede lo mismo quando se hace digerir este ácido con el cobalto y el nickel pulverizados, pero haciéndole hervir con el safre, toma un color de vino muy obscuro.

Por afinidad dispuesta, el ácido fosfórico tiene aun mas ó menos disposicion para unirse con las tierras de los semimetales, y de quitárselas á los otros disolventes con quienes estan combinadas.

En las disoluciones de antimonio por los ácidos sulfúrico y nitro muriático, no causa mutacion alguna.

A la disolucion nitrosa de bismuto, la precipita inmediatamente en blanco.

No descompone al sulfate de zinc, pero enturbia su disolucion por el ácido nitroso, al cabo de algun tiempo.

Al arsénico combinado con el ácido nitroso, no lo precipita.

Finalmente se mezcla con todas las disoluciones de cobalto y de nickel, sin causar en ellas alteracion alguna.

Sobre los aceytes tiene el ácido fosfórico una accion notable; mezclando partes iguales de este ácido y de aceyte comun; con la sola agitacion la mezcla se vuelve colorada, y permanece así aun despues de la separacion; este matiz se aumenta aun haciéndola digerir en el fuego; el ácido que ocupa la parte inferior se pone espeso, la capa de aceyte que está en contacto con él se vuelve negra y como carbonosa; el todo adquiere un olor fuerte semejante al de la mezcla del ether, con el aceyte de terementina: el ácido conserva este olor, aun despues de haberle dilatado con mucha agua y filtrado, el aceyte lo conserva aun en la destilacion; así es evidente que estas dos substancias se alteraron reciprocamente, y esta observacion merece seguirse, pues puede darnos algunas luces sobre el aceyte de dippel, que tal vez no es mas que un ether animal, esto es el producto de la combinacion del ácido fosfórico con el aceyte fixo animal, pues al presente no dudamos que estos dos principios existen en el cuerno de cervo, del que se saca el aceyte de dippel.

La accion del ácido fosfórico sobre las materias vegetales y animales, es mayor ó menor segun el grado de concentracion; aunque se cargue de toda la humedad que puede tomar por deliquescencia, es capaz aun de destruir al cabo de algun tiempo su textura y colores.

M. Spielman refiere algunas observaciones de las virtudes medicinales del fósforo, pero no parece que haya hecho algun uso de las sales fosfóricas de que acabamos de hablar; los Médicos que han tomado el partido de declamar contra todo aquello que no han aprendido, ántes de experimentarlas, las declararán mas peligrosas que útiles, los otros lo mirarán como uno de los descubrimientos mas importantes para la economia animal, y que presenta una analysis exácta de la substancia de los huesos; miraran con aficion esta multitud de combinaciones nuevas; cuya manipulacion ha facilitado, que todas tienen sus propiedades esencialmente distintas, de todo lo que no está compuesto de los mismos principios, y que solo resta el determinarlas por la observacion, para aplicarlas con utilidad.

LECCION XVI.

CAPITULO XIII.

De las disoluciones por el carbonato de potasa.

Los alkalis que hasta el presente hemos considerado como bases, vienen á ser disolventes quando su fluidez, ó á lo ménos su disolubilidad, los dispone á exercer sus afinidades particulares sobre substancias concretas ó ménos fluidas, y por consiguiente mas pasivas en el acto de la disolucion. Los fenómenos que presentan en estas combinaciones, serán la materia de los tres capítulos siguientes, en donde nos hemos reservado el dar al mismo tiempo una idea mas extensa de su naturaleza, y de los procedimientos de su preparacion.

Comprehendemos baxo el nombre genérico de alkali tres cuerpos diferentes, que se parecen en muchísimas propiedades, como en poner verdes los colores azules vegetales; en excitar en la lengua una sensacion dolorosa por su causticidad, en unirse á los ácidos con efervescencia, y quitarles sus bases térreas ó metálicas, para formar con ellas sales neutras; en servir de intermedio á la union del agua con el aceyte y el azufre; y en cargarse del calórico del azul de Prusia, que es su parte colorante.

De estos tres cuerpos los dos son fixos al fuego, se funden fácilmente, y se los emplea para ayudar á la vitrificacion, el uno se saca del reyno vegetal, el otro al parecer debe su origen al reyno mineral.

El tercero se distingue con el epíteto de volátil, el reyno animal lo da con abundancia.

§. I.

El carbonato de potasa es una substancia concreta de un sabor agrio, muy deliquesciente.

Para obtenerle basta quemar al ayre libre materias vege-

434
tales, y mojar las cenizas con agua caliente, esta lexía filtrada es un licor mas ó ménos alcalino, se le evapora hasta sequedad, y se halla en el fondo de los vasos toda la sal que contenia.

El producto de esta primera operacion jamas es puro, la materia extractiva que queda unida á la sal le da un poco de olor, un color pajizo mas ó ménos obscuro, y disminuye su causticidad; se le purifica ya calcinándole de nuevo, ya haciéndole hervir en vasos ó con planchas de plata, á cuya superficie notó M. Baumé que se pegaba la materia crasa.

A mas de esto el alkali está muy á menudo unido con sales neutras, que pueden hacer variar los resultados de los experimentos mas curiosos, hay muchos medios de separarle de ellas. 1.º Se le disuelve, y se gradua la evaporacion del licor, hasta que las sales se separen de él por cristalización. 2.º Se expone el alkali en un lugar húmedo sobre un plato de vidrio inclinado; las sales extrañas ménos solubles, se quedan mientras que él cuele al vaso colocado debaxo: esto es lo que se llama impropriadamente *acoyte de tártaro por defallecimiento*. 3.º Se separa por la detonacion el que sirve de base al nitro, este es el *alkali extemporáneo*; es difícil el impedir que no quede en él una corta porcion de nitro no descompuesto: pero quando no se ha empleado para la deflagracion sino materias puramente oleosas ó carbonosas, á lo ménos sabremos con certeza que no contendrá otra sales neutras, lo que basta para muchas operaciones. Finalmente M. Baumé propuso el servirse del ácido acetoso para reconocer la especie de sal neutra que se halla mezclada con un alkali; el procedimiento consiste en evaporar en consistencia de jarabe, la disolucion alcalina no saturada de ácido, y exponerla seguidamente á la cristalización lenta. El alkali mas comun es el que se saca de las cenizas de los hogares, nos le envian del Norte, en que el baxo precio de la leña permite el quemarla sin otro destino: este alkali es conocido baxo el nombre de *potasa*; el que se saca del orujo seco, se llama *ceniza pasada por el tamiz*, el que se obtiene por la combustion y calcinacion del tártaro, y que se llama *trite de potasa*, es el mas estimado en el comercio.

Algunos Químicos entre quienes se halla el célebre Gellert, han pensado que el alkali no existia enteramente formado en las plantas ántes de la incineracion, que se formaba por la deflagracion que volatilizaba la parte oleosa, y combinaba la tierra pura con la parte salina ácida; pero ya hemos manifestado hablando del tártaro que se podia sacar el alkali sin el auxilio del fuego, y añadiremos aquí que los experimentos nuevamente publicados por MM. Wiegleb y Rosenstiel, han acavado de demostrar que los alkalis no pueden ser mirados como producto del fuego, y que este no es más que un instrumento del qual nos servimos para separarlos de los otros principios con quienes estan unidos en los vegetales; la tierra de las cenizas una vez agotada de esta sal ya no dió mas semejante producto despues de haberla tratado al fuego, ya con el aceyte, ya con el ácido, y tambien con entrambos principios sacados de las mismas plantas por la destilacion: viéron que haciendo entrar en la comparacion las sales neutras tales como el sulfate de potasa y el muriate de sosa, que quedan mezcladas con la sal fixa despues de la combustion, la cantidad de esta última era siempre casi igual á la que da el mismo vegetal á los disolventes ácidos. Mr. Rosenstiel observa muy bien que si las plantas quemadas segun el método de Tachenio, esto es por una calcinacion lenta en vasos casi cerrados, dan realmente mas sal lixivial, es porque entónces retienen una parte del ácido y del aceyte, que se habrian disipado en la combustion al ayre libre, ó por un movimiento de ignicion mas rápido, y que por consiguiente solo sirven para ocultar mas sus propiedades. Finalmente este Químico intentó por varios medios el producir artificialmente el alkali, mezcló con la creta los ácidos nitroso y acetoso, trató estas mezclas al fuego, las expuso mucho tiempo al ayre y al sol, probó tres veces la cementacion de la tierra calcarea con el aceyte féido de cuerno de ciervo segun el procedimiento indicado por Mr. Baumé, y asegura que no sacó mas que una tierra insípida, sin la mas mínima cantidad de carbonate de potasa (1).

Pa-

(1) Disertat. de genesi, & ortu salis alkali & Argentorati 1776.

Parece, pues, cierto que por qualquier medio que se emplee, no se hace mas que separar de las plantas el alkali que contenian enteramente formado; esta sal es siempre la misma quando ha llegado á un mismo grado de pureza, y entónces es imposible que participe, como se ha pretendido, de las virtudes de las plantas de que se sacó: no estando este principio uniformemente extendido en la tierra que nutre los vegetales, hay lugar de presumir que es obra de la vegetacion, y que el que se encuentra casualmente en el reyno mineral, es un residuo de vegetales destruidos: no podemos decir que sus elementos sean tan simples como los de los ácidos, pues es probable que recibe su actividad del mismo principio salino universal, que con todo no goza de una fuerza de atraccion igual, y que así puede ser de un órden de composicion mas adelantado, lo que no impide el que se le coloque en el rango de los elementos Químicos, cuyas partes constituyentes no puede el arte reunir ni separar. Se ha observado realmente que el alkali depone un poco de tierra indisoluble: segun MM. Geller y Baumé, reiterando las calcinaciones se llega á destruir una cantidad determinada, y el último piensa que la tierra que se separó cada vez por deliquescencia, habia sido abandonada por el calórico que se quemó y disipó en esta operacion; pero como sabemos 1.^o que el alkali puede volatilizarse por la acción de un fuego violento con el concurso del ayre: 2. que labra todas las tierras por la via seca; no sabemos con certeza ni que este residuo sea puramente térreo, ni que provenga de una porcion de alkali descompuesto. M. Forner asegura que quando esta sal está bien pura, da muy poco desperdicio (1).

Se ha creído durante mucho tiempo, que los alkalis combinándose con el calórico se volvian caústicos; puede ser que estas sales, lo mismo que las substancias metálicas, no dexen un principio sino para tomar otro, y que el calórico suceda inmediatamente al gas ácido carbónico, del que se les priva por la calcinación, ó por afinidad, pero debemos aten-

(1) Recreaciones de M. Model. tom. 2. pag. 161.

nernos á esta última causa mas próxima que está en el dia muy demostrada , y que es suficiente , como veremos luego, para explicar todos los fenómenos de la causticidad.

Hay otra combinacion del alkali con el calórico , en que es mas fácil el demostrar la existencia de este principio , aunque hayamos ya insinuado que probablemente estaba en estado de sulfureto , esto es , con una tercera substancia poco conocida : este compuesto tiene los nombres de *Prusiate de potasa ferruginoso no saturado* , y de *Prusiate de potasa ferruginoso saturado* , porque sirve para la preparacion del azul de Prusia. Se hace por la via seca y por la húmeda , darémos á conocer el primer procedimiento explicando la invencion y fabricacion del azul de Prusia ; el segundo es el fruto de las investigaciones teóricas de Mr. Macquer.

Una equivocacion dió lugar al descubrimiento del Prusiate de potasa ferruginoso saturado ; Diesbach , Químico de Berlin , queriendo precipitar la decoccion de lacre de cochinilla con el carbonate de potasa , tomó de Dippel un tartrite de potasa en el que habia destilado muchas veces su aceyte animal , y como la decoccion tenia sulfate de hierro dió al punto un hermoso azul en lugar de un precipitado roxo ; haciendo reflexion sobre las circunstancias de este fenómeno , se halló fácilmente el medio de producirle quando se quiera , y el azul de Prusia llegó á ser en breve un objeto de comercio.

Para prepararle se empieza á alcalizar quatro onzas de nitro con igual cantidad de tártaro , se mezcla este alkali bien seco con quatro onzas de sangre de buey disecada , ó qualquiera otra materia animal que contenga un poco de tierra , se echa todo en un crisol , se calcina á un fuego moderado hasta que ya no sale humo , lo que se observa por un agujero que se dexa expresamente en la cobertera para darle salida , al último se aumenta el fuego hasta que la materia se pone roxa ; se le echan estando aun caliente dos quartillos de agua , y se hace hervir como cosa de media hora , se filtra seguidamente esta lexía , se la concentra por evaporacion como á todas las aguas que se hacen pasar sobre el residuo carbonoso para quitarlas toda la sal que contienen ; se le llama

en este estado *Prusiate de potasa ferruginoso no saturado.*

Es á muy léxos de estar enteramente saturado , y hasta ahora no hemos hallado medios de lograrlo por la calcinacion , de lo que se deduce que echando este licor en la disolucion del sulfate de hierro , en lugar de dar al punto un precipitado azul , solo da una fécula verde , porque el alkali no saturado , precipitando una porcion de hierro en forma de ocre , resulta un color verde , de esta mezcla de pajizo y azul.

Para separar el Prusiate de hierro , es preciso emplear una substancia que se apodere de la tierra pajiza del hierro ; nos servimos comunmente del ácido muriático , y esto es lo que se llama *avivar*.

Se logra lo mismo neutralizando primeramente la parte superabundante de alkali por un ácido qualquiera , esto es sin duda lo que ha determinado á emplear en esta preparacion una cierta cantidad de sulfate de alúmine , cuyo ácido se une á una porcion alkalina y dexa precipitar su tierra que no hace mas que debilitar la demasiada intensidad del precipitado azul.

Mr. Macquer , á quien somos deudores de toda esta teoría , ha acabado de demostrarla haciendo ver que el alkali puro en licor , digerido sobre el Prusiate de hierro , se apropiaba el principio colorante , y adquiría así la propiedad de precipitar de nuevo el hierro en azul : esta combinacion por la via húmeda , ha llegado á ser un medio precioso de saturar completamente la misma lexía del alkali , á quien se ha dado ya el colórico por la calcinacion , haciéndola hervir sobre el Prusiate de hierro , hasta que ya cesa de quitar el color á los pedazos que se van echando.

Este licor saturado tiene un color de ambar , y un olor de flores del pérsico , no tiene sabor cáustico ni alkalino , en el gusto se parece algo á la almendra amarga , no muda los colores azules de los vegetales , no hace efervescencia con los ácidos , no precipita las sales térreas , pero sí las disoluciones ácidas metálicas , dándolas colores diferentes , y peculiares á cada especie.

Así vemos que hay una composicion del alkali con el prin-
ci-

cipio colorante quando se forma ó se satura el licor Prusiano, por el Prusiate de hierro; y que quando nos servimos de este licor para precipitar las disoluciones metálicas, hay dos composiciones, y dos descomposiciones por el juego de quatro afinidades, el ácido de la disolucion de hierro que por sí solo no hubiera tenido accion sobre el licor Prusiano, se apodera de su alkali, mientras que el principio colorante obra sobre la tierra del hierro.

Esra lexía alkalina sirve, como lo hemos visto, de licor de prueba para descubrir el hierro, es pues muy importante el purificarle, y despojarle especialmente de una porcion de Prusiate de hierro que tiene disuelto. Mr. Baumé propuso el hacerle digerir con un poco de ácido acetoso, de echar de gota en gota el alkali para saturar el ácido acetoso, con el cuidado de no echar mas de lo que se requiere, y de separar por el filtro el precipitado que se depuso en estas operaciones.

La cristalización nos pareció aun un medio mas ventajoso, pues así el licor no se caiga de ninguna sal extraña; este licor da por la evaporación una sal blanca no deliquescente; si despues de haberle disuelto en agua pura se le expone al ayre libre, se forman muy bellos cristales poliedros, claros y transparentes, los unos figurados en prismas cortos terminados por una pirámide, los otros compuestos de dos pirámides unidas base á base; se halla en las paredes del vaso una costra salina con manchas pajizas cerca el borde.

El Prusiate de potasa ferruginoso cristalizado, es una sal perfectamente neutra, exénta de toda heterogeneidad, y que no altera el color de los ácidos, sino en tanto que ellos tienen un poco de tierra de hierro; esta sal echada sobre el nitro en fusion le hace detonar, sucede lo mismo con el hierro que precipita en azul; ningun ácido le descompone, con todo tratándole en la retorta con el ácido sulfúrico, el licor que se destila tiene un olor sensiblemente sulfúreo, no se necesita mas para probar que el calórico es una de sus partes constituyentes.

El Prusiate de potasa ferruginoso saturado, no tiene accion directa sobre los metales, pero el principio que lo neu-

traliza se une muy bien con las tierras de estos por afinidad dispuesta: de resultas de nuestros ensayos, y de las observaciones de Mr. Monnet presentamos una tabla de los precipitados que ocasiona descomponiendo sus disoluciones.

Precipita las disoluciones.

De oro.....	en púrpura.
Platina.....	en azul y verde obscuro.
Plata.....	en blanco.
Mercurio.....	en blanco.
Cobre.....	en roxo moreno.
Plomo.....	en blanco.
Estaño.....	en bermejo.
Hierro.....	en azul.
Antimonio.....	en azul.
Bismuto.....	en blanco que tira á verde.
Zinc.....	en blanco que tira á pajizo.
Arsénico.....	en blanco.
Cobalto.....	en gris de pizarra.
Nikel.....	en verde blanquizco.

No hemos visto, como lo anuncia Mr. Monnet, que la disolucion nitrosa de bismuto fuese precipitada en azul; la del ácido sulfúrico dió un precipitado de un verde claro, las disoluciones por los ácidos nítrico comun, y nítrico muriático en blanco que tiraba algo á pajizo y verde; se conoce que estos matices no pueden depender sino de la pureza de los ácidos y de los metales de que nos hemos servido en las disoluciones, casi siempre los ácidos minerales contienen un poco de hierro, de aquí proviene que las disoluciones por los ácidos vegetales dan los colores mas fieles: no debemos omitir otra observacion interesante del mismo Autor, y es que el precipitado de bismuto, por el Prusiato de potasa ferruginoso, se vuelve á disolver casi enteramente por el ácido nítrico, lo que es una excepcion de la regla general.

No conocemos aun las propiedades de estos nuevos compues-

puestos, deseamos que los Médicos se ocupen en investigar las del prusiato de potasa ferruginoso, y del prusiato de hierro: tenemos por constante que ni el uno ni el otro tienen calidad alguna que pueda dañar: el último que contiene hierro en estado de sulfureto, podría servir (suponiéndole preparado expresamente, y sin sulfato de alúmine) como un remedio del mismo género, y tal vez mas ventajoso que estas composiciones de hierro cargadas de calórico, tan recomendadas en todas las farmacópeas.

El prusiato de hierro da en la destilacion un licor moreno muy empireumático. M. Deyeux nota muy bien que tiene un olor particular; el hecho es tan constante, que nos sirvió algunos años hace para reconocer inmediatamente un elixís que algunos charlatanes vendían en Leon, del qual referian maravillosas virtudes para las pulmonías y apoplegías.

En esta operacion se descompone realmente el prusiato de hierro, no queda en el fondo de la retorta mas que la tierra del hierro, cubierta de una materia carbonosa; si se detiene la destilacion despues de haber pasado una parte de flegma, el residuo da un color de naranja muy hermoso, del que los Pintores pueden hacer algun uso.

Hemos dicho tratando del gas ácido carbónico, que este fluido se unia con el alkali, y le hacia pasar al estado de sal cristalizable; pone tambien verde el jarabe de violetas, lo que indica una afinidad mayor entre el alkali, y la materia extractiva colorante; pero esta sal es por otra parte un compuesto en todo diferente del alkali puro ó cáustico; (*) es ménos activo, se disuelve con efervescencia en los ácidos, porque el ayre que lo neutralizaba quedando libre recobró su elasticidad, dando á la tierra calcárea que precipita, el principio que le hace perder su disolubilidad en el agua; comunica la misma substancia á los precipitados metálicos, y se acercan estos tanto mas á la naturaleza del oxíde, quanto mayor afinidad tienen con este fluido; los quatro exemplos siguientes reunidos á los que ya tenemos observado, bastarán para formar juicio.

La

(*) En el dia se llama *potasa*.

La misma disolucion de mercurio
 es precipitada { por el alkali cáustico,
 en verde negro:
 por el alkali cristalizado,
 en pajizo naranjado.

La misma disolucion de sulfate de plomo
 es precipitada { por el primero, en roxo:
 por el segundo, en blanco.

La misma disolucion acetosa de hierro espático
 es precipitada { por el primero, en color de robin,
 por el segundo, en blanco.

La misma disolucion nitrosa de safre
 es precipitada { por el primero, en verde;
 por el segundo, en color de rosa.

Es pues muy necesario el especificar en adelante la especie de alkali que se emplea; si está absolutamente privado de ayre; si está saturado de él, ó si tiene un estado medio; como el que despues de calcinado se expuso á la deliquescencia espontánea; no hay experimento útil, ni preparacion segura, sino en tanto que se determinan bien los principios que deben concurrir en las operaciones.

M. Mauduit ha observado que la potasa se cristalizaba por la electricidad (1), y adquiria aun en vasos cerrados la propiedad de disolverse en los ácidos con efervescencia; este fenómeno merece toda la atencion de los Físicos, y es muy adecuado para hacernos ver la necesidad de juntar las ciencias que tienen por objeto el estudio de la naturaleza, y puede conducirnos á reconocer que el fluido eléctrico es una de las combinaciones del calórico con el gas ácido carbónico, de quien ya hemos sospechado la existencia.

El alkali se disuelve fácilmente en el agua, la atrae tambien quando es cáustico, y se resuelve espontaneamente en licor. M. Sage habiendo manifestado que la potasa producía un calor de diez y ocho grados durante su disolucion en una onza

de

(1) Observ. de Física de M. Rozier tom. X. part. 2. pág. 104.

de agua, al paso que igual cantidad de sal que creyó formada del ácido muriático volátil, y del carbonate de potasa, hacia por el contrario baxar el termometro ocho grados: pensamos que tendríamos los mismos resultados, empleando el alkali saturado de ayre, ó bien recibéndolo simplemente de la atmósfera, ó siendo cristalizado por qualquiera otro procedimiento: esta analogía no nos engañó, y este hecho estableció una diferencia muy notable, entre el alkali por deliquescencia y el cristalizado.

Vimos en el capítulo primero que el alkali se combinaba con todas las tierras por la via seca, y decidia prontamente su vitrificación.

Por la via húmeda disuelve realmente la tierra vitrificable, pues se apodera del alúmine, si se le hace digerir con arcilla blanca, el licor filtrado da un precipitado coposo, echándole ácido nitroso comun, con la precaucion de no exceder el punto de saturacion del alkali. Tratado con la cal viva, ó con la tierra de magnesia calcinada, adquiere la propiedad que llamamos cáustica: echando cal viva en una disolucion acuosa de tartrite de potasa, ó si se quiere para hacer el experimento mas sensible, de alkali cristalizado: se hace digerir un poco la mezcla en el fuego, el licor filtrado es cáustico, esto es privado del gas ácido carbónico que le neutralizaba, del que se apoderó la tierra absorbente por su mayor afinidad con él.

La potasa tiene siempre un poco de esta tierra en disolucion, ésta se posa en los vasos al cabo de mucho tiempo; conviene saberlo, porque ésta influye necesariamente en el color de los precipitados, y aun sin haberlos podria hacer sospechar que los hay.

Si se reduce á sequedad la potasa, se funde con mucha facilidad, se la cuela en un jarro, se corta á pedazos ántes que se enfríe, esta es la *potasa fundida*, llamada hasta ahora *piedra de cauterio*; se la conserva en frascos exâctamente cerrados, porque atrae con mucha fuerza la humedad del ayre.

M. de Lassone observó que el mismo tártaro tratado con

el doble de su peso de cal viva, da un licor muy cáustico, que pone verde el jarabe de violetas: que una mezcla de ocho onzas de tartrite de túnstena, y otro tanto de cal viva, hirviéndola en agua clara, y filtrándola, tiene la propiedad singular de espesarse quando se la calienta rápidamente, y de volverse limpia al enfriarse, sin que estos efectos alternativos que se producen quando se quiere, dependan de la evaporacion: este sabio Académico obtuvo el mismo fenómeno, combinándose al instante el tartrite ácido de potasa y la creta, y añadiendo seguidamente la potasa que precipitó la creta en estado de cal; piensa que en estas operaciones la causticidad es el medio de apropiacion de la parte oleosa del tártaro con la tierra, miéntras que la parte ácida se une al alkali. Para explicar como este compuesto adquiere la propiedad de espesarse, y ponerse sólido por medio del calor, supone que el fuego actual se interpone en sus moléculas, que rompe en parte la union de la cal, sea por su fuerza expansiva, sea por su afinidad con el principio oleoso. Esta hipótesis seria tal vez tan difícil de combatir como de establecer, pero falta tanto para completar la teórica de la causticidad, que es trabajar bastante para el adelantamiento de la ciencia, el dar en este punto experimentos tan nuevos, y tan consiguientes como los de M. de Lassone (1).

El carbonate de potasa vitrifica los oxídes metálicos por la via seca, entra en la composicion de los fluxos ó fundentes de los metales, no se le mira como reductivo por sí mismo, con todo M. Gellert observó que revivificaba muchos metales imperfectos: nuestros experimentos nos han convencido de que esta propiedad se manifestaba mas en la potasa que en el alkali cristalizado; esto apoya la opinion de aquellos que creen con M. Baumé que el gas hidrógeno es una de las partes constituyentes de las substancias cáusticas.

El alkali tiene tambien accion en los metales por la via húmeda; en algunos, (que son los ménos) directamente; en los demas, solo por afinidad dispuesta; se ha observado con res-

(1) Memorias de la Academia Real de Ciencias año 1775 p. 191.

pecto á estos últimos, que los metales lunares tales como el mercurio, la plata y el plomo, se disolvian con mas dificultad, y en menor cantidad que los metales solares; generalmente estas disoluciones son poco claras, al cabo de algun tiempo se posan, lo que manifiesta que solo hay una débil adherencia, ó una equiponderancia imperfecta.

Se echan algunas gotas de la disolucion de oro en un vidrio medio lleno del alkali en licor, hay inmediatamente un precipitado que desaparece solo con menear el vaso, esto es lo que ha hecho pensar que el alkali se apoderaba de la tierra del oro; el efecto nos pareció mas sensible con el carbonate de potasa, que con la potasa; el no haber hecho los Autores esta distincion, es sin duda la verdadera causa de estar tan poco acordes sobre la realidad de este fenómeno.

Quando se precipita la platina por el carbonate de potasa, el licor conserva siempre un matiz pajizo, que M. Baumé atribuye á una porcion de tierra metálica, mantenida en disolucion por un exceso de alkali; se podria sospechar que la presencia de las sales neutras en el licor favorece esta disolucion, pero hemos visto desaparecer igualmente el precipitado con la adiccion del alkali, despues de haber separado este licor por decantacion; la potasa tuvo esta vez la misma ventaja que el carbonate de potasa.

M. Baumé trituró el mercurio en el licor alcalino, una parte de él se reduxo á un polvo gris muy fino, pero estas dos substancias se separaron enteramente por la filtracion: si se echa mucha cantidad de alkali no cáustico en la disolucion nitrosa de mercurio, la mezcla que se enturbia luego se vuelve despues clara y transparente por algunos instantes.

El alkali no labra la plata ni directamente, ni por afinidad dispuesta; la potasa la precipita en negro, el carbonate de potasa en blanco, el último precipitado es mas grave, y se separa del licor con mas prontitud que el primero.

Obra tambien el alkali en el cobre, y despues de una larga digestion lo convierte en robin, al óxide de este metal lo disuelve con mas facilidad. Mellonnet ha observado que el calor en vez de acelerar esta disolucion la retardaba; y que el

carbonate de potasa adheria con mas fuerza á esta tierra metálica que el carbonate de sosa, porque este último se separaba por la evaporacion y cristalización. La potasa digerida sobre la tierra verde precipitada del sulfate de cobre, le hace tomar un color moreno muy obscuro.

La potasa casi no tiene accion sobre el plomo, pero durante la ebullicion disuelve mucha cantidad de minio que no se separa filtrándolo; que al cabo de algun tiempo dexa un poso en el frasco, en forma de polvo blanco, al qual el ácido nitroso comun le precipita inmediatamente; al carbonate de potasa le sucedió lo mismo, y al parecer no adquirió causticidad durante la operacion, de lo que resulta que el minio no puede comunicarle esta propiedad sino por la via seca.

La potasa digerida sobre el estaño le corroe, presenta un iris en la superficie, y retiene disuelta una porcion de este metal. Segun M. Monnet el licor filtrado si se le echa ácido, en lugar de enturbiarse se pone claro; si esto fuese así, era preciso concluir en que el metal podría ser disuelto por el agua cargada de la sal neutra que se habria formado; pero hemos experimentado que el ácido acetoso precipitaba sensiblemente esta disolucion alkalina, que la primera gota de ácido nitroso comun producía en ella un precipitado térreo, el que permanecia hasta que se echaba ácido con exceso. El mismo Autor observa que el estaño es entre todos los metales el que se disuelve mejor por el alkali, quando nos servimos de éste para precipitar sus disoluciones ácidas; sospecha que el gas ó fluido elástico que se separa entónces, puede contribuir á esto; esta conjetura nos parece que puede aplicarse con mas fundamento á las disoluciones, que no pueden hacerse sino por el carbonate de potasa; notaremos tambien que en esta especie de precipitaciones por el alkali, no debemos referirnos al primer efecto, quando la disolucion tiene exceso de ácido, porque es cierto que la primera gota de alkali que se echa, descompone instantaneamente las partes que encuentra, y el principio térreo que se presentaba primeramente, se apoderó de él su propio disolvente, quando el alkali se combinó enteramente con el que era superabundante.

El hierro, en quien tienen acción todas las materias salinas, no se toma ni se calcina con los licores alkalinos concentrados, ni aun con la ayuda del calor; pero la union de este metal con el alkali por afinidad dispuesta, es conocida ya de mucho tiempo baxo el nombre de *tintura marcial alkalina de Stbaal*: se echa en un vidrio la cantidad que se quiere de disolucion nitrosa de hierro, se echa el alkali poco á poco, cada vez se forma un precipitado coagulado que se vuelve á disolver al instante, se añade mas alkali hasta que ya no disuelve porcion alguna de tierra del hierro, el licor toma entónces un color pajizo y roxo algo baxo; el que conserva aun despues de haberle filtrado. Los unos aconsejan el servirse en esta operacion de una disolucion muy cargada de hierro: otros quieren que tenga un exceso de ácido: todos convienen en que falta muy á menudo sin que se pueda acertar la causa: nosotros le hemos logrado constantemente con la disolucion nitrosa de mina de hierro espático, saturado y concentrado hasta consistencia de jarabe; fué preciso dilatar el licor para filtrarle, y con todo tenia un color roxo vinoso, pero es condicion esencial emplear un alkali no cáustico, ó mas presto una disolucion de carbonato de potasa. En lo demas no se puede pensar que la sal neutra tenga en este caso alguna parte en la disolucion, supuesto que el agua cargada de nitro no tiene acción, ni en las limaduras, ni en el oxíde de hierro; es también notable que en el carbonato de hierro el alkali solo se apodera de una pequeña parte de este metal.

Si se hace digerir la mina de hierro espático pulverizada, se vuelve negra y brillante; si se seca en el papel del filtro á un calor lento, la atrae el iman: esta especie de etiope es, como se vé, el producto de una reduccion por la via húmeda y sin fusion: no hay apariencia de que esto se haya hecho por la sola afinidad del alkali con el gas ácido carbónico del oxíde metálico: este es, pues, un nuevo hecho que podemos añadir á los que ya nos hacen sospechar la existencia de un principio inflamable en la potasa; se podria pensar fácilmente que el alkali debería haber perdido toda su causticidad en esta reduccion: la experiencia ha confirmado esta teórica
de

de la calcinacion que debemos á M. Lavoisier (1).

El alkali puesto en digestion sobre el antimonio pulverizado no empaña la superficie de este semimetal; lo precipita de sus disoluciones ácidas, sin hacer señal alguna en su tierra; pero hemos notado que en la operacion del oxíde de antimonio blanco por el nitro, la lexía del nitro alkalizado retenia siempre una porcion de tierra del metal puro; esta se precipita echándole un ácido; y á este precipitado, que es en realidad un oxíde de antimonio blanco por el nitro, se le ha dado hasta ahora el nombre de *materia perlada*.

El alkali no tiene accion en el bismuto directamente, pero haciendo hervir el carbonato de potasa sobre este semimetal calcinado por el ácido sulfúrico, una porcion de su tierra pasa por el filtro con esta lexía, la vuelve turbia, y al cabo de algun tiempo se posa en el fondo de los vasos.

La potasa digerida sobre las limaduras de zinc lo labra sensiblemente; su superficie se ablanda como la harina; el licor filtrado dexa un polvo blanco que adhiere fuertemente al vidrio, y la adición del ácido acetoso ocasiona en él un precipitado abundante. M. Malouin observó que esta disolucion se hacia mejor por la via seca, y que esta propiedad era mas notable en el carbonato de potasa que en el de sosa.

La disolucion alkalina de zinc da por la evaporacion una sal blanca brillante, cuya figura no hemos podido aun determinar; atrae poco la humedad del ayre.

Hemos dado ya á conocer los productos de la combinacion del arsénico con el alkali.

Los

(1) Decimos con justicia, *la teórica de M. Lavoisier*; sabemos que J. Rey, concibió la idea de la absorcion del gas por los oxídes del plomo y del estaño; pero una idea no es una teórica, el inventor es el que nos pone en posesion: el trabajo de M. Lavoisier ha demostrado la verdad de una opinion, que hasta su tiempo nadie se habia aprovechado de ella; que si en el dia la realizamos, es porque él le ha dado el valor que tiene: los que reprehenden á este Físico el no haberla conocido, no conocen ó no quieren conocer quanta desgracia seria para las ciencias, que los que saben consultar la naturaleza por la experiencia, perdiesen el tiempo en ojear los libros olvidados por viejos.

Los licores alcalinos no tienen acción sobre el cobalto, pero la potasa digerida sobre el safre, disuelve una porción de él, que enturbia el licor, echándole algunas gotas de ácido acetoso. Mellonet ha observado que esta disolución tenía lugar en las preparaciones del cobalto, empleando más alkali del que se necesita para saturar el ácido.

Quando se descompone la disolución nitrosa de nickel por la potasa, el precipitado es más verde, y no queda nada de él en el licor; si nos servimos de un alkali no cáustico, la fécula es de un verde ménos obscuro, el licor filtrado se presenta inmediatamente limpio, pero luego se vuelve de color de leche, y la tierra del semimetal adhiere tan fuertemente al alkali, que es imposible el separarlos reytcrando las filtraciones; esto no impide el que esta disolución como todas las demás de este género, no forme un poso térreo; solo se diferencia en que es menester más tiempo, para que toda la tierra se precipite.

El alkali tiene acción en todos los betunes, si se hace hervir la lexía alcalina cáustica sobre pedazos de succino, su superficie se cubre de una costra térrea friable, el licor filtrado tiene un color pajizo muy fuerte: para la evaporación da un magma xabonoso del mismo color; se desprende un olor sensible por la adición de los ácidos, y el principio bituminoso se eleva en forma de espuma á la superficie de la mezcla.

Se une también el alkali con los aceytes, los productos de estas combinaciones son disolubles en el agua, y se llaman *xabones*; la teoría del arte de hacer el xabon es fácil de entender: el aceyte no se mezcla con el agua, pero teniendo bastante afinidad con los alkalis cáusticos para combinarse con ellos, resultan nuevos compuestos que participan, según la regla general de las propiedades de las partes que los componen, y los elementos del mixto xabonoso se hacen así equiponderables al fluido acuoso.

Se llaman *xabones químicos* los que se preparan con aceytes fijos, para distinguirlos del xabon comun que se hacen

los aceytes fixos; el mas conocido es el que se llama *Starkey*, porque lo halló este Químico queriendo volatilizar los alkalis fixos por medio de los aceytes, segun los principios de Vanhelfmont. Se muele en un pórfiro ó en un mortero de mármol tartrite de potasa disecado hasta entrar en fusion, se le echa poco á poco dos ó tres tantos de su peso, de esencia de terebentina; quando la mezcla adquiere consistencia de opiat blanda, se la echa en una cucurbita de vidrio cubierta de papel, y se la pone en un lugar húmedo. Al cabo de quinze dias se ve que se han formado tres capas, la de abaxo es el alkali no combinado que se resuelve en licor por la humedad del ayre, la de arriba es la parte mas fluida del aceyte volátil, que ha tomado un color roxo ó de ambar, en medio está el xabon de Starkey, se le separa por el filtro, se le hace gotear por muchos dias, y despues de haberle triturado aun en el mortero, se le encierra en un vaso de vidrio, y no es perfecto hasta que puede exponerse al ayre sin descomponerse.

Tal es el procedimiento que Mr. Baumé indica como mas ventajoso, despues de haber hecho varias tentativas para abreviar esta operacion que dura muchos meses, y hacer la combinacion mas perfecta: este Químico piensa que el alkali no toma mas que la materia resinosa del aceyte volatil de la terebentina, observó que estando mas volatil y rectificado daba ménos xabon, y concluye en que aunque en realidad no se combinen mas que unas quatro partes de substancia oleosa con siete de alkali, quedariamos engañados si reduxesemos á estas proporciones la mezcla del alkali y del aceyte volátil, porque se separaria siempre una cierta cantidad del uno y del otro.

Mr. Legendre ha propuesto el saturar el alkali fluido sin ayuda del color con el aceyte volátil, espeso por la destilacion ó con la terebentina, y asegura que por este procedimiento se obtiene mas xabon en ménos tiempo; pero Mr. Baumé que hizo el ensayo, advierte que este xabon tiene el inconveniente de perder al cabo de muchos años sus calidades xabonosas, y de volverse transparente y resinoso. En quanto á la fluidez del

del alkali : el mismo Químico dice haber notado que mas impedía que favorecía la combinacion , sea porque el aceyte volátil se cargaba mucho de agua , sea porque este principio impedía la accion inmediata del alkali sobre el aceyte ; con todo no podemos omitir el que la necesidad que supone en otra parte de dexar disolver una parte del alkali por la humedad del ayre , presenta conseqüencias directamente contrarias á esta última observacion.

Se ve por lo dicho quan difícil es el obtener el xabon de Starkey en un estado de saturacion perfecta , y que subsista sin alteracion ; esto es lo que ha hecho decir á Mr. Macquer que se le podria abandonar en la Medicina substituyéndole el xabon comun , en el qual se podria mezclar inmediatamente el aceyte volátil que se juzgase á propósito.

Se forma al cabo de mucho tiempo en el xabon de Starky ; y especialmente en la parte fluida que se separa de él , unos cristales salinos que se han tenido por productos de la combinacion del alkali con el ácido del aceyte descompuesto ; pero esta opinion no tiene el día de hoy fundamento alguno , á ménos que se quiera suponer que es tambien el gas ácido carbónico , el que hace funcion de ácido en estos aceytes ; pues reconocimos mucho tiempo hace que estos cristales eran absolutamente semejantes por su figura y sus propiedades al alkali puro cristalizado , en la campana de Priestley , en todos los aceytes y al ayre libre.

El alkali se une con mucha mas facilidad á los aceytes fixos , y los xabones que resultan estan ménos expuestos á alterarse , hay varios modos de prepararlos , ya para las manufacturas , ya en la Farmácia para el uso de la Medicina , pero todos estan fundados en los mismos principios.

Se empieza volviendo cáustico al alkali , se le disuelve con una cantidad casi igual de cal viva , filtrada la disolucion se la concentra por la evaporacion , hasta que mantiene un huevo , ó hasta que pesa una onza tres adarmes en una redoma que tiene una onza de agua : esta es la *lexia magistral* , que se llama tambien *lexia de xaboneros* : es-

ta denominacion se aplica con mas particularidad á la lexía alcalina mineral cáustica, que es preferida en las fábricas de Marcella, porque tiene mas cuenta el sacarla de la ceniza de la sosa, y al mismo tiempo da un xabon mas sólido.

Se echa en un caldero una porcion de esta lexía preparada como hemos dicho, se la dilatará con un poco de agua ó se la concentra ménos; se le echan dos partes de aceyte comun, se agita la mezcla quando empieza á espesarse, se añade por grados otra parte de lexía concentrada, y se continua á cocerla á un calor lento hasta que el xabon haya adquirido toda su consistencia; entónces se saca del fuego, y quando el xabon se enfria se le coloca en cápsulas de madera inclinadas; para que pueda correr el agua que se separa, se le dexa secar algunos dias, despues se le corta á pedazos.

El xabon medicinal no se diferencia del xabon comun sino por la eleccion de las materias mas puras, y la atencion que se pone en no servirse de vasos de cobre: se le puede preparar sin auxilio del calor, pero despues de haber puesto mas fluido el aceyte, porque sin esto la accion violenta de la lexía no produciría mas que una combinacion seca *guru-mullada*, y mal combinada; algunas veces se substituye el aceyte de almendras dulces, al aceyte comun. M. Baumé notó que el xabon reciente tenia aun un poco de causticidad, y que no la perdía enteramente hasta al cabo de un mes.

Se hacen tambien xabones blandos, verdes, negros, en los quales se emplean aceytes mas comunes, como el de nueces, de cañamones, de pescados, &c.; el que se prepara con el aceyte del lino, es líquido

El xabon blanco perfecto no se humedece al ayre, adquiere por el contrario, siendo añejo, una especie de transparencia y de ranio; por la evaporacion de una parte del agua que le constituía en estado de emulsion, se disuelve enteramente en este fluido, sin que sobrenade alguna gota de aceyte, y le da un color de leche. Segun el analisis de M. Geoffroy, dos onzas de xabon de Alicante tienen cerca de dos adarmes, 48 granos de sal de sosa, once adarmes, 20 granos de aceyte

te comun, y dos adarnes quatro granos de agua.

El xabon es tambien por sí solo un buen disolvente de los aceytes, y de la grasa; esta propiedad le hace utilísimo en las artes en que se emplea para lavar los lienços, desengrasar las lanas, blanquear las sedas, como el principio cáustico está saturado de ante mano por el principio oleoso, no hay que temer que su actividad rompa la textura, y destruya la solidez.

En las lexías domésticas se hace un verdadero xabon por la union del alkali de las cenizas con la grasa del lienço, que por este medio se hace miscible en el agua, pero entónces el alkali está desnudo, y si las cenizas son muy fuertes, esto es, muy cargadas de esta sal, no encontrando el alkali una suficiente cantidad de grasa para neutralizarle, corre peligro de quemar enteramente el lienço, por poco que se concentre el licor lixivial por la evaporacion.

El xabon se emplea tambien en la Medicina como lithontriphico anti-ácido, contra obstrucciones y detergente; sus virtudes pueden variar hasta cierto punto, segun la especie de aceyte que sirve de base al alkali; con la cera se llega á formar xabon, pues ésta no se diferencia del aceyte, sino por una mayor cantidad de ácido: media onza de cera blanca, y una del licor alkalino del tártaro, dilatado en dos libras de agua, diéron por la ebullicion una disolucion de color de leche que pasó por el filtro, y en la que el alkali estaba bastante combinado, para poderse tomar interiormente sin peligro.

Hemos visto que el xabon era un buen fluxo reductivo.

Por la disolucion se descompone el xabon; pasa primeramente una flegma cargada de un poco de alkali, pues ésta precipita en blanco la disolucion del muriate de mercurio corrosivo; el aceyte se eleva seguidamente, espesándose á medida que la operacion se adelanta: no padeció otra alteracion que la que experimenta quando se le destila sobre la cal; esto es, que adquiere un olor empyreumático, alguna mayor consistencia, y que se vuelve disoluble en el alcohol.

Todos los ácidos descomponen al xabon, aun los mas débiles, apoderándose del alkali en fuerza de una afinidad superior, y precipitan el aceyte que sobrenada por su menor gravedad específica: lo descomponen tambien las sales neutras térreas y metálicas, cuyos ácidos abandonan su base para unirse al alkali, esto es lo que sucede quando se le disuelve en el sulfate de cal; las sales amoniacales los descomponen tambien, y el licor se convierte en una mezcla de disolucion de sal neutra con base de carbonate de potasa, y dexaban amoniacal: el agua de cal lo descompone tambien, la tierra cáustica se apodera del aceyte, forma con él un xabon térreo poco soluble en el agua, pero mucho en el alcohol caliente. M. Thouvenel observa que el alkali efervescente recompone un xabon semejante al primero, que el amoniaco no cáustico separa igualmente la tierra absorbente que recobra su gas.

Finalmente al xabon le descompone el gas ácido carbónico; este fenómeno tiene lugar como lo anuncia M. Thouvenel, sea que se comuniqué á la disolucion del xabon, el fluido elástico que se desprende durante las eferescencias, el que se eleva de las substancias que fermentan, ó el que dan en la destilacion los metales espáticos; sea que se le eche agua aérea natural ó facticia; lo que no es difícil de explicar despues que hemos visto que el gas ácido carbónico hacia realmente funcion de ácido.

El licor alkalino disuelve muy bien las gomas, las gomas resinosas, y aun las resinas puras; esta propiedad en la que no se ha puesto mucha atencion hasta el presente, puede ser muy interesante para las artes. La pez puesta á digerir con la lexía cáustica, da un licor xabonoso blanco que pasa por el filtro; la goma lacre, y la resina de xalapa, tratadas del mismo modo con la disolucion del tartrite de potasa, dan unas tinturas hermosas de un roxo vinoso, y despues de filtradas son muy limpias.

Estas disoluciones se descomponen como los xabones por los ácidos libres, ó solo unidos á bases térreas ó metálicas,

y el metal que se precipita en estas circunstancias, se resiente algo de la presencia de la materia oleosa ó resinosa: por exemplo, en la disolucion de plata ocasiona una costra delgada, que tiene brillantez metálica, y la tierra del sulfato de hierro toma un color moreno que tira á negro.

El anime copal no pudiendo disolverse enteramente en el alcohol, hemos juzgado que se diferenciaba de las otras resinas, como los aceytes fixos difieren de los volátiles, y á mas de esto se podria inferir que el alkali los disolveria mas completamente, pero el licor alkalino apénas le hizo mella, ni aun con el calor de la ebullicion.

La potasa ataca las materias vegetales y animales, se puede juzgar de esto no solo por el uso de la potasa fundida, llamada hasta el presente *piedra de cauterio*, por el estado á que reduce á veces al lienzo en las lexías; si que tambien por la accion que exerce al cabo de mucho tiempo sobre la pez que tapa los frascos, á la que destruye casi como el ácido nitroso comun. Hicimos el experimento con dos pedazos de carne del mismo buey, el uno en la disolucion del alkali cristalizado; el otro en la lexía cáustica; el primero se volvió blanquizco, y no tardó mas á corromperse que si hubiese estado en el agua clara: el segundo puso roxo todo el licor, y se convirtió en una gelatina algo transparente, que nos presentó una especie de anatomía química de la carne animal, pues se percibian en ella fácilmente las ramificaciones de las fibras mas delgadas; al cabo de muchos meses aun no daba mal olor.

Si se echa el licor alkalino sobre la leche, así que empieza la ebullicion la mezcla toma un color moreno, tanto mas obscuro quanto mas cáustico es el alkali. Boerhaave se sirvió de este experimento, para explicar el modo con que la leche, que es el único alimento de los niños, podia transformarse en un licor roxo como es la sangre: es cierto que hay alteracion recíproca y combinacion de dos substancias; la leche alkalizada así, es de la naturaleza de los xabones: los ácidos separan la leche en su color natural, y solo le dan forma mas

sólida como de queso ; ocasiona también una costra de color y brillantez metálica , y de un modo aun mas sensible en las disoluciones de oro , de plata y de mercurio ; finalmente produce en la destilacion un licor alkalino , que saturado por el ácido muriático , nos dió un olor de orines quando le mezclamos con la disolucion del tartrite de potasa ; lo que merece tanta mas atencion , por quanto se sabe que la leche no da amoniaco. Hemos presentado á la Academia una Memoria sobre las propiedades químicas y medicinales de este compuesto.

LECCION XVII.

CAPITULO XIV.

De las disoluciones por el carbonate de sosa.

Habiendo ya dado á conocer en el Capítulo precedente la accion del carbonate de potasa sobre diferentes substancias, no nos detendremos mucho en el carbonate de sosa, pues las propiedades y afinidades de éste son tan análogas y tan semejantes á las de aquel, que los Químicos los comprehenden muchas veces á entrambos con la denominacion comun de alkali fixo; por lo que despues que hayamos explicado lo que se sabe de cierto sobre la naturaleza y formacion de esta especie de alkali, nos ceñiremos á referir los fenómenos que establecen alguna diferencia entre los dos.

El carbonate de sosa existe enteramente formado en el fosfate de sosa, en el que se mantiene disuelto por las aguas del mar, por las de las fuentes saladas, y en el sulfate de sosa, que dan muchas aguas de esta especie por la evaporacion.

El carbonate de sosa se halla algunas veces libre, y no neutralizado por ácido alguno, tal es el que se ha llamado natron, y por otros, aunque impropriamente, nitro de Egipto. M. Parmentier en sus adiciones á las recreaciones químicas de Model (1), juntó todo lo que han dicho los Viageros y Naturalistas en este punto, de lo que se deduce que el natron fué conocido de los antiguos, que los Egipcios se servian de él para embalsamar, que hay varias especies de natron, segun la cantidad y el color de la tierra con que está mezclado, que se saca mucho del Nubia y de las orillas del Nilo en el baxo Egipto; finalmente que se halla tambien en Ungria, y que igualmente lo producen los paises calientes que los frios.

(1) Tom. 2. pág. 35. y sig.

Se saca el carbonato de sosa por la descomposicion del muriato de sosa ; esta separacion se hace fácilmente con los ácidos sulfúrico y nitroso ; despues de haber sacado el ácido muriático, queda aun el sulfato de sosa , ó el nitrato de sosa ; estas nuevas sales neutras son descompuestas á su vez, la una pasando al estado de sulfureto cargado de calórico , del que se precipita seguidamente el azufre por un ácido que pueda ceder á la accion del fuego , la otra por la simple detonacion que dexa un verdadero *alkali mineral extemporáneo*.

Estos procedimientos no son bastante económicos para poderse aplicar á las operaciones en grande , lo que sería muy útil atendido el mucho consumo que se hace de esta materia en las Fábricas de vidrio , de xabon y en las del blanqueo , y que nos viene de afuera , prescindiendo de la sosa que dan con abundancia nuestras costas marítimas , de lo que hablaremos luego : este medio se presentaria naturalmente , si el ácido muriático pudiese combinarse con el calórico , pero MM. Margraff y Duhamel agotaron en algun modo los recursos de la Química sin poder conseguirlo ; de otra parte hemos visto que el ácido muriático adheria de tal modo á su base , que la sal neutra resultante , en lugar de descomponerse por la violencia del fuego , mas presto se sublimaba.

El carbonato de sosa mas conocido en el comercio , es el que se obtiene por la incineracion de mucha especie de plantas que crecen á las orillas del mar , y se llama sosa. No es este el lugar de señalar los caracteres botánicos de estas plantas , pero importa sacar de su vegetacion todo lo que puede servir á fixar nuestras ideas del modo como obra la naturaleza ó la produccion de esta substancia , ó su separacion del ácido muriático.

Hay una especie de sosa que crece naturalmente sin cultura , esta es el verdadero kali (*kali Hispanicum* &c. Barrilla , *kali geniculatum majus*) es probable que esta fué la primera que se conoció , ha dado el nombre á la sal que se saca de todos los vegetales por la combustion. Segun el Abate Mazeas no degenera en los países lexanos del mar , con tal que

que sean calientes, y da la misma cantidad de sal; excepto la salsola soda que transportada á muy poca distancia, y en terrenos que esten al abrigo de los vapores salinos, no medra (1).

La salsola soda crece á las orillas del mediterráneo (*kali majus cochleato semine*). M. Marcorelle cree que hasta el año 1616 no se empezó á cultivar en Languedoc (2); no se cria sino en lugares salobres, como es en la arena, ó tierra que dexa el mar en las costas: este suelo puede dividirse en tres clases; la primera comprehende las tierras muy saladas, esta no es á propósito para la salsola soda; las tierras de la segunda estan mezcladas con arena y limo, en ésta se cria la salsola soda, pero ninguna otra planta puede vegetar en ella; la tercera clase recibe igualmente la salsola soda que el trigo.

Se ha notado que los años secos son perjudiciales para ella, y se supone que en los años húmedos chupa con mas facilidad las sales de que se alimenta. Su médula tiene receptáculos de agua salada; su semilla tiene el mismo gusto: un terreno de cerca de trescientas toesas produce regularmente veinte y cinco quintales de yerba, que dexan despues de la combustion un quintal de cenizas de sosa, se quema la salsola soda en un hoyo que se ha calentado de antemano con gavillas, á medida que se consume se va añadiendo; la ceniza se funde y toma al enfriarse una solidez que le ha hecho dar el nombre de piedra de sosa.

Se saca tambien la sosa de muchas especies de plantas que traen de las costas de Normandía, conocidas baxo los nombres de *varech*, *sar* ó *goemon*. M. M. Tiller y Jougeroux han observado que eran de la clase del fucus de la naturaleza de estas plantas, que el Conde de Marsigli llama *todas racinas*, y que sacan el xugo nutricio del agua, no se crien en efecto ni en el barro ni en la arena, y solo se hallan entre rocas, en las piedras desmoronadas por las aguas, sobre las conchas, á las que se hallan simplemente adheridos. La Orden-

(1) Memorias de la Acad. Sab. extrang. tom. 5. pág. 362.
 (2) Ibid. pág. 534. y sig.

nanza prescribe que se corten, la experiencia ha manifestado que es mas ventajoso el arrancarlas, en uno y otro caso se espera que hayan dado su semilla (1).

Finalmente, es posible que se saque la sosa de otras plantas, aun de las que estan algo distantes del mar, pues hay muchas cuyo extracto presenta algunos cubos de muriate de sosa. M. Model observó los caracteres particulares de este alkali en una porcion de sales fixas del tamarindo, y del álamo blanco; y por otro lado se ha notado esta diferencia en la misma planta cultivada en el mismo tiempo en la orilla del mar, y en un contorno algo distante, pues la primera solo dió carbonate de sosa, y la otra, á mas de esto, dió mucho carbonate de potasa: esta es la observacion de M. Duhamel sobre el kali de Gatinois (2).

Todos los Químicos convienen en el dia en que la sosa extraida de estas diferentes plantas, separada de la tierra y de toda sal extraña, es un carbonate de sosa absolutamente semejante á la base del muriate de sosa; pero con todo no es por esto mas fácil el señalar su origen; la consideracion de la naturaleza del terreno en que estas crecen junto con la opinion antiguamente comun de que todos los alkalis eran obras del fuego, habia hecho sospechar, que el muriate de sosa, del que estaban impregnadas, se habia descompuesto por la incineracion, se creia tambien que el *natron fossil* era el producto de la misma sal, descompuesta por el ardor del sol; pero las observaciones que nos aseguran su existencia en los Países frios, lo infructuosas que han sido las tentativas que se han hecho para imitar esta descomposicion: la presencia del muriate de sosa no descompuesto en las cenizas de las sosas, y sobre todo, el carbonate de sosa enteramente formado y manifiesto en estos vegetales ántes de su combustion, no nos permite admitir esta hipótesis.

De-

(1) Mem. de la Academ. de Ciencias año 1772. tom. 2. pág. 56.

(2) Véase Recreaciones Químicas de M. Model del tom. 2, pág. 27. y 175.

Décimos que se ha descubierto el alkali formado enteramente en estas plantas ; esto no es porque miremos como decisiva la prueba que ha dado M. Rouëlle (1), que consiste en hacerlas macerar en el agua en que esté dilatado un ácido mineral, porque es evidente que aunque no contuviesen mas que el muriate de sosa, darian el mismo resultado ; pero este Químico ha manifestado que los otros medios de analizar le habian presentado el mismo hecho : á mas de esto MM. Montet y Marcocelle habian observado ya que el xugo del kali exprimido daba por la cristalización á mas del muriate de sosa otra sal efflorescente al ayre, y que hacia efervescencia con el ácido acetoso (2).

Esto supuesto, el sistema mas probable es que el carbonate de sosa es obra de la vegetacion, no que ésta lo produzca, sino que lo desprende descomponiendo el muriate de sosa ; este es el único que se puede conciliar con los hechos que acabamos de referir ; y aunque M. Baumé haya probado bien que ni el fuego ni la destilacion podian causar alteracion alguna en el muriate de sosa puro, no se debe por esto aplicar á la eficacia de los medios que emplea la naturaleza con instrumentos tan eficaces como el tiempo, y los órganos de la vegetacion ; algunos han pensado que la fermentacion pútrida no bastaba para alkalizar el muriate de sosa. M. Parmentier intentó confirmar con un experimento esta opinion de M. Model, y no obstante el mal éxito de este procedimiento, no se creyó haber bastante fundamento para dudar de la posibilidad de esta descomposicion (3).

El carbonate de sosa se halla mezclado en la ceniza de la sosa, y en muchas otras substancias salinas y térreas, que en los trabajos en grande de alguna manufactura no se cuentan en nada, pero es preciso separarlo de ellas por todas las ope-

(1) Observaciones de Física de M. Rozier tom. 1. pág. 15.

(2) Memorias de la Academ.: Sabios estrang. tom. 5. pág. 541.

(3) Recreacion. Químicas. tom. 1. pág. 60. y sig. tom. 2. pág. 40.

operaciones de la Química. La sosa de Alicante tenida por la mejor, contiene, segun la analisis de M. Parmentier, muriate de sosa, sulfato de sosa, tierra calcárea, tierra de magnesia, una tierra gris indisoluble aun despues de la calcinacion, un poco de carbonato de potasa, de tierra de hierro y de materia carbonosa.

El carbonato de sosa puro se obtiene tambien por medio de las disoluciones en el agua, filtraciones y cristalizaciones repetidas; en este estado se le ha dado el nombre de *sal de sosa*, y *cristales de sosa*, porque en efecto da por la evaporacion en el enfriamiento cristales hermosos blancos y transparentes, figurados en láminas hexâgonas, que se aplican unas sobre otras, y cuya reunion presenta en diferentes sentidos una masa en apariencia estriada; retienen mas de la mitad de su peso del agua de cristalización, y tienen un sabor lixivial poco cáustico. Es preciso tenerlos en una botella muy cerrada, sin lo que se volverian eflorescentes, reduciéndose á polvo.

El carbonato de sosa tiene, como hemos dicho, las mismas propiedades que el carbonato de potasa; pero con todo se diferencia en que toma mas agua en la cristalización, y la pierde en parte solo por la accion del ayre, que adquiere ménos causticidad quando se le trata con la cal; que con el ácido acetoso forma una sal, no deliquesciente; que modifica diversamente la figura de los cristales de la sal neutra en que entra como base: estas son las únicas diferencias esenciales, pues en el dia no se pueden oponer como caractéres particulares el estado sólido y cristalino del uno, con la deliquescencia del otro, porque estos fenómenos son comunes á entrambos por la misma causa, y en las mismas circunstancias. El carbonato de sosa privado del ayre por la cal, es tan incristalizable; como el de potasa, atrae como él la humedad de la atmósfera, aun en estado de sulfureto con el azufre y el arsénico de otra parte hemos visto que el alkali saturado de ayre, era igualmente susceptible de cristalización; entónces el estado habitual de estas dos substancias, no las dexa tomar sino un gra-

grado diferente de afinidad para retener y recobrar el mismo principio.

MM. Baumé y Sage pensaron que se podía componer un carbonate de sosa (1): el primero dixo, que el tártaro calcinado en vasos cerrados, se convertia en parte en carbonate de sosa; pero conocemos al presente que este es solo un carbonate de potasa cristalizado por el ayre que da el ácido oleoso. M. Sage asegura haber hecho esta transmutacion, mezclando el carbonate y el sulfate de potasa, y haber mudado recíprocamente la base del sulfate de sosa en carbonate de potasa, mezclando la disolucion de esta sal con el nitrate de cal. No hemos podido conseguir el resultado del primer experimento, y no podemos dexar de decir que la razon que da el Autor se contradice con el segundo; pues ¿si *la materia crasa entrando como principio de una sal* en el sulfate de potasa, convierte el carbonate de potasa en el de sosa, cómo podrá el carbonate de sosa enteramente formado perder esta materia crasa en el nitrate de cal; esto es, en una mezcla que era capaz de comunicársela, quando éste no la tuviese?

El segundo experimento merece aun mas atencion, es muy cierto que el nitrate de cal descompone el sulfate de sosa. M. Sage observó que en esta operacion se forma un verdadero nitro prismático, y que una parte del ácido sulfúrico se convierte en ácido nitroso; estos fenómenos son sin duda muy importantes, pero quanto mas se apartan de las nociones recibidas debemos exáminar las pruebas con mas escrupulosidad, observando el no trabajar sino sobre substancias simples, cuya composicion conocemos perfectamente, sea para reducir los fenómenos á sus verdaderas circunstancias, sea para evitar las falsas conseqüencias que ocasionaria sin duda la presencia de otras materias que no las hubieramos aun sospechado.

Así en lugar del agua de cristalización del salitre que regularmente

(1) Véase Quim. de M. Baumé tom. 1. pág. 324. y tom. 2. pág. 23. Mineral. docimástica de M. Sage tom. 1. pág. 20.

mente no es mas que un caos, en que las sales incristalizables retienen y ocultan muchas otras sales; hemos hecho el ensayo en otras sales térreas, las que de antemano hemos preparado cuidadosamente, y siguiendo este método hemos reconocido 1.º que la disolucion del sulfato de sosa causaba igualmente un precipitado en las disoluciones puras de nitrato de cal, nitrato de magnesia, de muriato de cal y de sal de creta.

2.º Estos fenómenos no pertenecen exclusivamente á la base de sosa, pues tienen lugar en el sulfato de potasa del mismo modo que en el de sosa.

3.º El precipitado no siempre es instantáneo, algunas veces se pega á las paredes de los vasos; y á proporcion de la lentitud con que se forma tiene mas apariéncia salina; esta es una verdadera sal sulfúrea térrea, que ya no es deliquescénte, que con los ácidos no hace efervescéncia, que en el agua se disuelve en corta cantidad, y que con la adición del alkali da un precipitado blanco térreo.

4.º La descomposicion de las sales sulfúreas con base alkalina no puede atribuirse al estado de causticidad de la tierra absorbente en las sales térreas, pues ni la sal ni el agua de cal producen el mismo efecto.

5.º Finalmente no hemos visto en todos estos experimentos señal alguna de transmutacion ni de alkalis, ni de ácidos; quando quedó en el licor una sal térrea impidió la formacion regular de los cristales salinos, y esto no es de admirar, porque un poco de agua de cal basta para impedir la cristalización del sulfato de sosa: quando tuvimos la precaucion de precipitar, por exemplo, con el carbonato de sosa toda la tierra disuelta, la mezcla dió cristales hermosos de sulfato de sosa, y cristales pequeños de nitrato de sosa.

Limitémonos, pues, á sacar una sola observacion interesante á las reglas de las afinidades, y que no nos obliga á admitir como una especie de excepcion, que los ácidos de menor fuerza que el sulfúrico le quitan á éste su base alkalina quando le presentan al mismo tiempo otra térrea: esta es la única consecuencia necesaria de los hechos que acabamos

de exponer, y nos servirá en adelante para explicar, por que el yeso y la selenita, solo descomponen imperfectamente al nitro, y en ningun modo al muriate de sosa.

La opinion mas antigua; y generalmente recibida sobre la naturaleza del carbonate de sosa, es de que entra en su composicion una porcion muy considerable de un principio térreo, que modifica las propiedades que le son comunes con el carbonate de potasa; pero si está fundada sobre algunas probabilidades, no se puede negar la misma ventaja á la que atribuye estas modificaciones á la presencia del fuego combinado; la observacion que hemos dado de la reduccion del oro por el arseniate de sosa, puede servir tambien para apoyar este sistema; con todo será mas seguro el conservar á esta substancia el título de elemento químico, hasta que se hayan demostrado rigurosamente sus principios.

El carbonate de sosa puesto al fuego se liquida á causa de su agua de cristalización, á medida que ésta se volatiliza recobra su solidez, y no se funde hasta haberse ántes enrojecido.

Adquiere tambien como el carbonate de potasa la propiedad de dar con el hierro un precipitado azul. Henckel habia ya observado mucho tiempo ántes del descubrimiento del prusiate de hierro, que se forma siempre un poco durante la combinacion de los ácidos minerales con la sal de sosa: saturada esta sal del principio colorante, nos dió cristales muy grandes.

La sal de sosa no cáustica puesta al ayre, no experimenta otra mutacion que la pérdida de su agua de cristalización, su sabor aumenta á causa de su concentracion. El alkali mineral cáustico, que se llama *sosa*, puesto al ayre se satura poco á poco del principio que le pone en estado de cristalizarse; no es de admirar que ántes de conocer esta teórica se haya tomado á menudo por un agua de cristalización la porcion de lexía que han dexado los cristales, y que hayan hecho tantas conjeturas para señalar el origen de aquellos que el tiempo formó en adelante.

M. Baumé mira con razon como un fenómeno digno de atencion, el que dando por base la sosa vuelva efflorescente

al sulfato de sosa, y no impida al muriato de sosa el atraer la humedad del ayre.

Seis adarmes de sal de sosa producen segun la observacion de M. Sage, un frio de tres grados durante su disolucion en una onza de agua, en el temple de doce grados.

El carbonato de sosa es un buen fundente de las tierras, se emplea con preferencia la sosa de Alicante en las Fábricas de cristales; puede ser que á mas de su pureza influya tambien en la calidad del vidrio, por la disposicion que tiene esta especie de alkali de secarse, en lugar de atraer la humedad del ayre; porque es muy cierto, por mas que se opongan algunos Autores, que una porcion de fundente salino queda siempre unido á la materia térrea; esto es lo que ha probado M. Allut en una Memoria que nos ha comunicado, y que piensa presentar á la Academia: asegura haber visto una gota de agua encerrada en una masa de vidrio blanco, fenómeno que no puede explicarse sino por deliquescencia del carbonato de potasa; lo que demuestra por consiguiente que el fundente conserva allí su carácter propio, y que por poco exceso que haya basta para hacerle sensible. Por lo demas puede qualquiera convencerse de esto, haciendo pasar un cristal al estado de potasa silicea en licor por el alkali del nitro, precipitando la tierra por un ácido, y haciéndola cristalizar.

No se ha notado hasta ahora que alguno de los ácidos tuviese mas afinidad con la sosa que con la potasa. M. Margraff asegura que el carbonato de potasa no precipita al de sosa.

El mismo Químico observó que cada vez que se fundia el antimonio con arena y carbonato de sosa, se formaba una hermosa escoria verde, lo que no sucede quando se emplea el carbonato de potasa: atribuye este fenómeno á la accion particular del carbonato de sosa sobre el antimonio; pero nos parece que depende mas presto de una pequeña porcion de hierro que contiene siempre este alkali, aun despues de habersele purificado por la cristalizacion.

La lexía de los xaboneros obra, como hemos visto, con mucha fuerza sobre los aceytes y las grasas: algunos Médicos la han mirado como un disolvente propio del cálculo, porque

que en efecto reduce esta especie de concreciones á una especie de gelatina, han probado el hacerla pasar á la vexiga humana por una especie de inyeccion, y habiendo experimentado que irritaba sensiblemente este órgano, aunque estuviese dilatada, de modo que no hiciese sensacion dolorosa en la lengua, han concluido en que este remedio no puede emplearse interiormente en el grado de causticidad necesaria para ser eficaz, y han dexado de usarle. No podemos ménos de dar justos elogios á la prudencia que ha dirigido estas tentativas; pero tampoco podemos disimular el que estos Médicos parece que no habian conocido el verdadero modo de obrar de la lexía cáustica, y que por no haberse aplicado bastante á la teórica química, no han previsto los recursos que podian sacar de ella: 1.^o es cierto que el alkali aguzado por la cal no tiene accion alguna sobre la substancia térrea, ó á lo ménos que tiene toda la que puede disolver; luego no ataca sino la materia pegajosa de la piedra. 2.^o Todos saben que los alkalis convertidos en xabon obran con mas lentitud, pero con mas eficacia sobre la grasa; es, pues, posible cumplir el objeto que se espera, sin que tengamos que temer á su causticidad. De estos principios fundados en razon y en experiencia, hemos sacado la consecuencia que se pueden disolver los cálculos en la vexiga, por la accion combinada y sucesiva de los alkalis y de los ácidos. Estas tentativas para la disolucion del cálculo por medio del amoniaco, juntándose con las hechas al mismo fin por medio del gas ácido carbónico, podrian tal vez auxiliarse ó darse luces mutuamente; pues es fácil observar que, aunque ambas producen algun alivio al enfermo, no convienen los Médicos en el modo de administrarlos. La observacion comparativa de los remedios, tanto en el modo de administrarse, como en el de obrar, da mucho mas conocimiento que la absoluta. ¡Qué satisfaccion para el Químico si juntando los principios benéficos de ambos remedios llegase á formar uno que destruyese el cálculo, y desvaneciese enteramente los insufribles dolores que él ocasiona! Hemos propuesto el darlos por inyeccion: se ha publicado despues una

observacion de M. Hulme, que los ha hecho tomar en una bebida, con el mejor suceso (1).

(1) Véase la carta de M. Morveau á M. Macquer, Diario de los Sabios, Febrero de 1777, y observaciones de fisica del Abate Rozier tom. 10 pág. 16.

LECCION XVIII.

CAPITULO XV.

De las disoluciones por el amoniaco.

El amoniaco es una substancia salina semejante á la sosa y la potasa en muchas propiedades; pero se diferencia esencialmente de ellas, por la facilidad con que se eleva y extiende espontaneamente, y así hierde á nuestros órganos, haciendo en ellos mayor impresion quando está mas concentrado; en la lengua hace una sensacion como el fuego: aplicado al cutis con las precauciones convenientes para impedir la evaporacion, levanta phlictenes ó ampollas: arrimándolo á los ojos excita las lágrimas; irrita los nervios del olfato hasta hacer estornudar: exhala continuamente un olor que se ha llamado orinoso, porque se desprende con abundancia de la orina, aunque el olor propio del alkali sea modificado, por un poco de materia fétida grave que se llevó consigo.

El amoniaco mas puro y simple, es, como lo veremos, el que se llama *fluor ó cáustico*, porque en efecto siempre está fluído, y de un sabor mas acre: el que se combina con el gas ácido carbónico, puede por el contrario tomar una forma concreta y aun cristalina: ántes del descubrimiento del ácido gazeoso, se atribuian estos dos estados á una modificacion diferente de los mismos principios.

Se obtiene el amoniaco, ó por la destilacion de las materias animales, ó por la descomposicion de las sales que se forman de él, y particularmente con el muriate de amoniaco: no trataremos aquí sino de este último procedimiento, porque el primero está bastante explicado en los capítulos precedentes.

Se mezclan exáctamente por la trituracion dos libras de muriate de amoniaco con quatro de carbonate de potasa ó de sosa muy seco, y reducido todo á polvos finos; se echa esta mezcla en una retorta de vidrio ó de greda, se le añade siete

onzas de alcohol de vino rectificado, se ajusta á la retorta un recipiente agujereado, se enloda con cuidado y se procede á la destilacion en el horno de reverbero, aumentando el fuego por grados, hasta que la retorta se vuelva algo roxa.

Pasa primeramente el alcohol de vino cargado de amoniaco, que se cristaliza en parte en el fondo del recipiente, despues da vapores blancos, que cubren interiormente á una sal concreta, se da de tiempo en tiempo salida á estos vapores por el pequeño agujero del recipiente, y se introduce un alambre para hacer caer la sal quando va á taparlo: la operacion dura comunmente quince horas.

Quando se observa que ya no pasa nada, se dexan enfriar los vasos, se enlodan con precaucion, y se obtienen separadamente tres diferentes productos: 1.^o cerca de cinco onzas de licor espirituoso y alkalino, que se llama propiamente *amoniaco*: 2.^o dos onzas de amoniaco en copos ligeros algo húmedos, que se llama *sal de nieve*; 3.^o una libra y tres onzas de *carbonate amoniacal*; esta denominacion conviene en el dia á todos los amoniacos puros concretos.

Para recoger con mas comodidad estos productos, M. Baumé aconseja el valerse de un recipiente que tenga un pico, por el qual pueda el alcohol de vino pasar á otro recipiente; se evita por este medio la pérdida de la sal que el alcohol habria disuelto, y del alcohol que se habria evaporado en el intervalo necesario, para secarla enteramente. Esto prueba bastante el que todos estos productos deben tenerse en botellas bien tapadas.

Queda en la retorta una masa salina que en la cristalizacion da muriate de potasa, si se ha usado del carbonate de potasa y muriate de sosa, si se emplea el carbonate de sosa.

Por el mismo procedimiento, la creta descompone un tercio de su peso de muriate de amoniaco, se pone á secar la mezcla para obtener mas sal, y con todo esto pasa aun un poco de flegma, que se carga de una porcion de alkali, se aumenta el fuego por grados, y se da mas á menudo salidas á los vapores elásticos, el producto es tambien una sal concreta, y forma un grupo de cristales pequeños muy adherentes

al recipiente, de suerte que en los trabajos mas grandes es preciso valerse de vasos en que se pueda meter la mano, ó de recipientes de greda, que se rompen quando estan cargados de sal por operaciones reiteradas.

Queda en la retorta un muriate de cal que se resuelve espontaneamente en un licor espeso, lo que le ha hecho dar el nombre de aceite de cal.

Los cristales del carbonate amoniaco son figurados como lo observan MM. Sage y Delisse, en láminas hexágonas y en prismas delgados, comprimidos tetraedros terminados por un lado en un cúspide diedro. M. Model halló en el amoniaco del cuerno de ciervo, que se habian formado en hojas, aplicadas unas sobre otras, de forma rhomboidal con los ángulos cortados, pero de una superficie lisa.

Si en lugar de los carbonates de potasa y de sosa ó de la tierra absorbente, se emplea la potasa ó la sosa, la cal, y aun los oxídes metálicos para descomponer el muriate de amoniaco, el producto ya no es una sal concreta, sino un amoniaco: hemos hablado ya del que se obtiene por medio del minio; el que da la cal tiene las mismas propiedades, la mezcla se hace en las mismas proporciones que con la creta; pero siendo mas rápida la accion recíproca de estas dos substancias, solo se puede hacer esta mezcla sucesivamente, y por partes: se echa de una vez en la retorta, se añade cerca de una quinta parte de agua destilada, y se tiene cuidado de no dar el fuego de repente; pasa al recipiente un licor muy penetrante, este es el *amoniaco*, que se ha conocido en otro tiempo por *espíritu volátil de sal amoniaco, separado por la cal.*

Algunas veces es necesario rectificar estos productos, sea porque el muriate de amoniaco de que se sacan, no está siempre puro, sea porque se llevan consigo un poco de materia oleosa ó fuliginosa, que altera su color; para separarlos de ella se vuelven á destilar á un calor lento, y se observa el disolver de antemano el carbonate amoniaco en agua clara, y de contener la destilacion ántes que pueda elevarse.

Se rectifica y concentra del mismo modo el amoniaco, pero entónces no hay que temer el que mude de estado pasando por

por la cal, pues esto asegura mas el suceso de la operacion.

El amoniaco puesto en igual grado de pureza siempre es el mismo, de qualquiera substancia que se haya sacado; pues la diferencia de los dos estados que acabamos de observar, depende absolutamente de la combinacion del gas ácido carbónico; de suerte que el amoniaco es concreto ó fluor, segun la disposicion que tiene el intermedio que le ha separado á comunicarle, ó á apropiarse este principio. Añadirémos á las repetidas pruebas que hemos dado ya en los capítulos II. y XIII. 1.^o Que la cal apagada al ayre, en lugar de dar amoniaco da carbonate amoniacal. 2.^o Que pueden mudar recíprocamente su propiedad, y que el amoniaco puede volverse carbonate amoniacal solo con tenerle baxo una campana, en la que se haya introducido de antemano el gas ácido carbónico. 3.^o Que el primero se une sin efervescencia con los ácidos, y no produce el gas ácido carbónico. 4.^o Finalmente que el estado de las substancias que ellos precipitan, varia de un modo análogo al efecto que produce necesariamente la presencia, ó la ausencia del ácido aéreo, tendremos ocasion de referir sobre esto varios exemplos en el decurso de este capítulo.

Es probable que el amoniaco está compuesto de los mismos principios que los carbonates de potasa y de sosa, y que debe su volatilidad al calórico que tiene con abundancia; hemos visto que el carbonate de potasa combinado con el principio oleoso, al modo de Starkey, perdía su estado fixo hasta poder elevarse en la destilacion; el efecto aun es mas sensible quando se reitera la operacion, añadiéndole alcohol de vino: de otra parte destilamos mas de quatro veces el carbonate amoniacal con la creta, y en cada una perdió algo de su volatilidad, de suerte que en la última destilacion ya no pudo elevarse sino á la bóveda de la retorta, y todas las cretas tratadas sucesivamente con este alkali, habian retenido una porción de materia crasa; finalmente hemos ya observado que el nitrate de amoniaco detonaba solo sin contacto de materias carbonosas, y este fenómeno solo tiene lugar porque la base de esta sal tiene en sí misma el principio inflamable.

○ Parecerá despues de lo dicho, que no será muy difícil

al arte de reunir los principios que constituyen al amoniaco, y sobre todo el comunicar sus propiedades á la potasa, por una especie de sobre composicion que lo combine intimamente con el calórico. M. Cadet asegura que obtuvo efectivamente amoniaco, metiendo el carbonato de potasa ó de sosa en el residuo de la destilacion, de una mezcla de disolucion nitrosa de mercurio, y de alcohol de vino (1). M. Baumé dice tambien haberle producido, tratando en la disolucion el acetite de potasa; finalmente creimos nosotros haber hecho tambien esta conversion quando despues de haber destilado la leche alcalizada al modo de Boerhaave, y habiendo saturado el licor alcalino de ácido muriático que habia pasado al recipiente, observamos que se desprendia un olor verdaderamente de orines, quando se le echaba carbonato de potasa ó de sosa: y lo que hace este experimento muy importante, es, como ya lo hemos observado, que á diferencia de las otras materias animales, no se obtiene en la destilacion de la leche sino aceyte y ácido, y nada de amoniaco: con todo un hecho de esta importancia no nos parece que deba admitirse con tan leves pruebas, y para que se conozca mejor la razon, bastará referir aquí lo que dice en este punto M. Bergmann, que aunque se ha llegado á destruir el amoniaco, y á convertirse en un fluido elástico de una naturaleza particular, no se ha podido hasta ahora restablecer por la adiccion del calórico, y que en esta destruccion no dexa señal alguna de carbonato de potasa.

¿El amoniaco se forma igualmente en las substancias de los tres reynos, ó es de tal modo propio del reyno animal que no se halle en los otros dos, y particularmente en los minerales, sino por una especie de exportacion, consecuencia necesaria de un comercio continuo y recíproco? ¿Existe enteramente formado en los mixtos que le contienen, ó es el producto actual de una nueva composicion? La Química no está bastante adelantada para resolver estos problemas interesantes; pero es conveniente el presentar aquí los hechos, y las reflexio-

(1) Memorias de la Academia Real de ciencias año 1769 pág. 66.

xiones que puedan ponernos en estado de conseguirlo, ó á lo ménos de adoptar una de las dos hipótesis como mas probable.

Hemos manifestado ya que el amoniaco servia de base á las sales fosiles amoniacales de la solfatara M. Sage le crece aun combinado con el cobre en los cristales de azul cobreoso; con el antimonio en el oxíde de antimonio sulfurado anaranjado. Este Químico se adelanta mas, asegura que el olor que exhala la mezcla de mercurio y de azufre durante la trituracion, la preparacion del volcan artificial con el azufre y las limaduras de hierro remojado, y tambien la inflamacion espontánea de los sulfuretos, es un verdadero sulfureto amoniacal, que reconoció juntándole y descomponiéndole por medio de un ácido: no hemos visto repetir este experimento, pues su Autor no indica su procedimiento, pero observaremos; 1.^o que la analogía del olor por sí sola no es mas que un leve indicio de la identidad de las substancias, que el mismo agente volátil conduce á nuestro órgano, pues apenas distinguimos el sulfureto térreo del alcalino; 2.^o que el vapor en que obra, no nos presentó sino los caracteres de un gas ácido carbónico que atraviesa el agua sin disolverse, y sin comunicarla su valor, lo que no conviene al sulfureto amoniacal de un ayre igual al que se desprende de todos los sulfuretos por un ácido, lo que no supone ni con mucho que la base alcalina sea una de sus partes constituyentes; 3.^o que esta conclusion no solo admite en el reyno mineral una formacion de amoniaco por la reunion de los principios próximos, sino tambien una verdadera transmutacion de los principios mas lejanos, lo que exige pruebas ménos equívocas.

Con mas razon se podria pensar que el amoniaco puede formarse de los principios de los vegetales, hemos indicado algunas especies que lo dan en su analisis al fuego (1) M. Needham

(1) Véase cap. 1. analisis de las vegetales. MM. Baumé y Deyeux han hecho ver que el amoniaco, que se creia haber conocido en las cruciformes no era mas que azufre. *Elem. de Pharm.* pág. 449.

ham asegura que toda clase de hongos da sales volátiles en lugar de fixas, y que sucede lo mismo con la masa de arina de trigo, lavándola varias veces (2).

Se saca tambien por la destilacion de las plantas podridas; y el hollin, producido por la combustion de materias vegetales puras, lo da tambien con abundancia.

Con todo es preciso convenir en que estos hechos son poco concluyentes, pues puede ser que este amoniaco se haya comunicado á las plantas por las reliquias de los animales, y que no exísta mas que en un estado de combinacion, que encubra mas ó ménos sus propiedades y que el fuego y la putrefaccion no hagan mas que libertarle: no perdamos de vista el que nos hemos visto obligados á abandonar la opinion en que estábamos antiguamente de que el carbonato de potasa era obra del fuego, se podia decir entónces con alguna verosimilitud que el ácido y el aceyte eran los elementos de entrambas substancias, que la combustion al ayre libre los hacia servir para producir una sal fixa al paso que la putrefaccion los dispondria á formar una sal volátil; pero una vez destruida la primera hipótesis, todo lo demas queda sin algun fundamento.

Del reyno animal es, sin duda, de donde saca su origen el amoniaco: todas las materias perfectamente animadas lo contienen en abundancia, y no dan carbonato de potasa; el amoniaco que se obtiene, no es exclusivamente el producto del fuego, pues tambien se separa espontáneamente durante la putrefaccion, y recíprocamente el movimiento lento de la descomposicion pútrida tampoco es esencial á su produccion, pues por medio del fuego se extrae instantáneamente de las partes animales aun de las mas frescas y sólidas. Si sucede en este caso que este alkali no se eleva hasta el fin de la destilacion, y despues de otros productos naturalmente mas fixos

es-
y *Quim. hidrául. edic. de M. Parmentier* pág. 292. El producto de la destilacion de las cebollas á un fuego lento nos dió en la dissolution de oro un precipitado en estado de metal, y en el de plata un ligero precipitado negro al cabo de algunas horas.

(2) *Observ. de Fisic. de M. Rozier, Septiembre 1772. p. 135.*

esta circunstancia no prueba mas que la necesidad de la violencia del fuego , para romper de repente las ataduras que hacian obstáculo á su velocidad.

De lo dicho se sigue; 1.º que como los animales frugívoros lo dan con igual abundancia, que los que se alimentan de materias que han sido animadas, este principio puede mirarse como un producto esencial de la organizacion animal; 2.º, que en el estado sano entra como parte constituyente, sea neutralizado por un ácido, sea en estado de xabon por su union con un aceyte particular, ó bien en estado de sulfureto; en una palabra, que existe allí enteramente formado. Esta opinion ha sido adaptada en particular por MM. Model y Baumé; el último asegura haberlo hecho sensible en la vianda fresca solo con echarle un poco de carbonato de potasa; y el Autor del ensayo sobre la putrefaccion ha observado tambien, que echando carne en el agua de cal se desprendia un olor como de orina.

Hasta aquí no hemos hablado de la putrefaccion sino relativamente á la separacion espontánea del amoniaco que la acompaña siempre, y que la ha hecho llamar *fermentacion alkaléscente*; ya es tiempo de considerar baxo un punto de vista mas general esta operacion, que parece ordenada por la naturaleza para convertir la materia de los cuerpos organizados, cuyo principio de vida está destruido, en la masa de los elementos destinados á la reproduccion de otros seres nuevos.

Toda fermentacion es propiamente un movimiento intestino y espontáneo entre las partes de un cuerpo compuesto, dispuestas por sí mismas, ó accidentalmente á una fluidez suficiente, para poner en accion sus afinidades, y de la qual resultan ya nuevas propiedades: hemos manifestado tratando del ácido acetoso que se distinguia una fermentacion cuyos productos eran espirituosos, y otra que los daba ácidos; algunos piensan con Schaal, que la putrefaccion es una tercera fermentacion, ó por mejor decir, el tercero y último grado de la fermentacion que desde el principio se encamina al mismo fin, cuyos pasos son algunas veces tan rápidos que no se puede observar su tránsito, y es cierto efectivamente que

si no se detiene á un licor fermentante pasa inmediatamente á la entera putrefaccion.

Otros sostienen con Boerhaave que la putrefaccion es una operacion absolutamente extraña á la fermentacion, y se fundan en que las circunstancias y los productos son esencialmente diferentes, y que todas las materias vegetales y animales son susceptibles de putrefaccion, no obstante de no haber mas que una sola especie que pueda fermentar. M. Baumè ha adoptado esta opinion, y define la putrefaccion; una análisis espontánea por deliquescencia con la ayuda del calor que separa los principios aqüeos, oleosos y salinos.

Creemos que la diversidad de estas opiniones depende de la idea mas ó ménos general que se da al nombre *fermentacion*; es cierto, que si señala exclusivamente combinaciones nuevas, y se suponen de un lado que las dos primeras fermentaciones se hacen por composicion; de otra parte, que la putrefaccion es la separacion de los principios preexistentes, y en el mismo estado, ya no es posible que la misma denominacion se aplique á las dos especies; pero ¿tenemos nosotros suficientes conocimientos de lo que sucede en estas operaciones para establecer estas hipótesis en principios? ¿Sabemos con bastante precision que parte tienen en estos efectos estos dos fluidos tan activos y por tanto tiempo desconocidos; esto es, el calórico y el gas ácido carbónico? El último se separa en mucha cantidad durante la fermentacion espirituosa, y le creemos absorbido en la fermentacion ácida: MM. Macbride y Priestley han demostrado que las materias que se pudren dan aun mucho ácido gaseoso; véanse aquí los tres grados distinguidos por uno de los principales fenómenos que los acompañan; por esto M. Macbride mira la separacion del gas ácido carbónico como la primera causa que destruye la textura que ocasiona la separacion de las partes, las dispone á unirse por otro órden, á formar nuevas combinaciones; y el experimento que hemos visto, por lo qual llegó á restablecer las viandas medio corrompidas, volviéndolas el gas ácido carbónico, da mucha fuerza á este sistema.

Añadirémos para ilustrar esta materia, que segun lo que
cón-

confiesa M. Baumé, la analisis espontánea no da acéyte como la analisis por el fuego; cree que éste se destruye por la putrefaccion, vemos aquí por lo ménos que una de las partes constituyentes se altera, se modifica, en una palabra, que no está simplemente separada. El mismo Químico reconoce que el caldo hecho de carne de animales granívoros puedé agriarse porque contiene xugos que no estaban aun perfectamente animados; sostiene que el gusto de las viandas macedadas, el calor y la hinchazon de las materias dispuestas á una próxíma putrefaccion, no debe atribuirse sino á un resto de fermentacion, todos estos hechos nos autorizan á pensar que la animalizacion, no es efectivamente sino un tránsito mas lento y ménos sensible por los dos primeros grados, y que no es perfecta hasta que pasa mas allá del término en que éstos acaban, y así ya no se puede sacar consecuencia de que estas substancias no sean mas susceptibles de fermentacion, pues están en la misma condicion que todos los demas cuerpos, que una vez alterados no vuelven al primer paso de su descomposicion.

Es cierto que se manifiesta un calor considerable en los dos primeros grados, y que en el último ya no es sensible; pero con todo nadie ha puesto en duda de que hay movimiento, y así esta diferencia se explica naturalmente, ó porque la accion mas lenta no produce en un mismo instante suficiente cantidad de colisiones, cuya suma es la medida de este valor; ó porque el efecto necesario de este movimiento está compensado y destruido por otra causa contraria y simultánea, como en las efervescencias frias de que hemos hablado en otra parte.

Lo mas difícil es señalar la verdadera causa de este movimiento; los unos la atribuyen al ayre ambiente, y se fundan en que las materias que se ponen al abrigo de su contacto, no se corrompen: otros piensan con Macbride, que se debe á la tendencia del gas ácido carbónico á recobrar su elasticidad: y segun M. Boissieu, el ayre exterior tiende á penetrar los cuerpos, al mismo tiempo que el ayre interior tiende á separarse. Nosotros creemos que hay una causa mas

general : el estado actual de un cuerpo es infaliblemente el resultado de las afinidades de los elementos en circunstancias determinadas , esto es , de todas las fuerzas físicas , químicas y mecánicas cuya accion experimenta tanto interior como exteriormente , ya sea en el todo , ya en alguna de sus partes ; esto supuesto , se ve que si alguna de sus fuerzas se corta , se disminuye ó se aumenta , el equilibrio se pierde , las partes constituyentes se hallan en una nueva condicion que da lugar á otras afinidades , y la misma materia toma un estado del todo diferente. La vicisitud de estas fuerzas es , tal vez , al mismo tiempo el principio de la muerte de los individuos ; á lo ménos esto nos da la única hipótesis que puede conciliar los varios fenómenos de la putrefaccion ; explicar las variaciones de sus progresos segun los tiempos : como el ayre contribuye á ello , al paso que Macbride ha visto manifestarse con mas prontitud en el vacío : porque el agua detenida la acelera , y el agua que corre la retarda : como todos los seres que han tenido vida vegetal ó animal , estan dispuestos á alterarse , luego que su fuerza orgánica dexa de resistir á las otras fuerzas conspirantes : como la irritacion ó la relaxacion de los sólidos , la rarefaccion ó el engrosamiento de los líquidos , una simple contusion y tantos otros accidentes ocasionan aun en el animal viviente una verdadera putrefaccion , una especie de muerte parcial y local : como finalmente esta putrefaccion parece algunas veces que se vale de las mismas fuerzas de la vida para propagarse con mas rapidez. No hay necesidad de hacer advertir que esta misma fuerza , es la que pone en movimiento el fermento de la uva exprimida en la cueva , y la que agria el vino expuesto al ayre caliente de la estufa.

Así la naturaleza emplea realmente los mismos medios en todas estas operaciones , esto es un movimiento espontáneo ; son estas otras tantas disoluciones que suponen la misma fuerza de afinidad , la misma condicion de fluidez : los productos no son idénticos , pero esto no es necesario , pues el vino y el ácido se han colocado sin dificultad en una misma clase ; traen las mismas señales de alteracion , y no hay otra diferencia entre el

cuerpo sano y el podrido, de la que hay entre el mosto y el alcohol de vino, por consiguiente la putrefaccion es una especie de fermentacion.

La Química debe al ardiente é ilustrado zelo de Madama la Presidenta de Arconville una numerosa serie de experimentos muy bien hechos para clasificar las substancias que suspenden, retardan, ó aceleran la putrefaccion: en general el frio ó la privacion del calor es la condicion mas necesaria para conservar los cuerpos susceptibles de putrefaccion, porque trae consigo la privacion de esta fluidez, sin la que no hay disolucion; se ha notado que el frio hacia cesar hasta el olor fétido que empezaba á exhalar. De esto se sigue que el calor debe aumentar la putrefaccion, y esta consecuencia concuerda con la observacion; pero esto no debe entenderse de modo que pueda conciliarse con el principio; esto es, que el calor no debe darse hasta punto de secar la humedad de los cuerpos que pueden corromperse y cerrar su textura, pues es evidente que produciria un efecto contrario; la vianda cocida tarda mas á corromperse, la que está disecada vuelve inalterable. M. Godard ha observado que la fuerza antiséptica del calor empieza á los treinta y cinco grados de la escala de Reaumur.

Las substancias que poseen en un grado mas alto la virtud de precaver, detener y aun corregir la putrefaccion, son los ácidos, los alkalis, la cal viva, las sales metálicas, las gomas, los astringentes, las espirituosas y las oleosas.

Pero los alkalis, la cal, la goma y las agallas no producen este efecto sino en tanto que se aplican secas sobre las materias animales; al contrario las tierras absorbentes, aumentan considerablemente la fermentacion pútrida, y es notable que todas las sales neutras con base alkalina ó térrea parecieron á M. Pringle y á Madama de Arconville, que en lugar de retardarla, aceleraban la putrefaccion; el nitro y el muriate de amoniaco son los únicos que exceptuan, porque la previenen algunos dias. M. Godard repitió estos experimentos con el muriate de sosa, y conviene que empleando una pequeña dó-

sis en un temple caliente aumentó la putrefaccion que no puede contener, pero sin el concurso de estas dos circunstancias, pone en duda su calidad séptica (1).

La prueba de que los ácidos y los alkalis obran diferentemente en estas circunstancias, resulta de que la carne podrida, corregida por los ácidos, se disuelve en el agua como la cola, lo que no sucede á la que está corregida por los alkalis.

Las propiedades tan opuestas que manifiestan en este punto la tierra calcárea y la cal viva parecerian, depender de la presencia ó ausencia del gas ácido carbónico, pero falta mucho para que los efectos correspondan á esta analogía: la cal conserva la humedad en lo que absorbe, cubre y diseca su superficie ántes de poder ejercer su afinidad sobre los otros elementos; si la tierra calcárea aumenta la putrefaccion, no es, como lo pensó M. Baumé, por razon del agua que entra en su composicion, que está en un estado de saturacion que no puede producir fluidez, sino porque impide al ayre el evaporar una parte de la humedad propia de los cuerpos que se corrompen, y es porque se comprime sin poder retener si quiera el fluido elástico que tiende á separarse.

El olor pútrido es mas dañoso de lo que se cree comunmente; vimos perecer en tres minutos un raton metido en una redoma de noventa pulgadas cúbicas de diámetro, cuyo ayre estaba infectado por la putrefaccion; al paso que otro raton vivió siete horas en el mismo vaso lleno de ayre comun, de suerte que la muerte de un animal de la misma fuerza fué ciento treinta y nueve veces mas pronta.

Este olor es un compuesto de un aceyte ácre y fétido que afecta nuestro órgano, y del amoniaco que lo conduce: el primer grado de putrefaccion da un poco de olor, porque el amoniaco está aun retenido, el último ya no lo tiene porque no quedan sino principios fixos. Si se echa cal sobre materias pútridas, quando el amoniaco empieza á elevarse, lo des-

(1) Disert. sobre los antisépticos, premiada por la Academia de Dijon pág. 252.

desprende con tanta rapidez que se vuelve cáustico, y el olor cesa enteramente: se destruye del todo, si se dexa al ayre un ácido que neutralize el alkali: en vista de estos principios, propusimos para purificar una masa de ayre infecto, separar el ácido muriático, que es muy expansible por el sulfúrico; este medio se ha executado dos veces en esta Ciudad con el mas feliz suceso (1), y tenemos la satisfaccion de verle adoptar y encargar en todas las Obras publicadas despues sobre las epidemias y las epizoótias.

No hemos creído deber dar menor extension á un punto de teórica tan interesante como el de la fermentacion pútrida, y que toca esencialmente á la naturaleza y origen del amoniaco: solo nos falta el dar á conocer los fenómenos particulares que presenta su combinacion con las diferentes bases.

La accion del fuego sobre el amoniaco no puede servir sino para probarle; quando está puro se evapora prontamente, sin dexar residuo alguno; por el solo calor de la atmósfera se disipa con mas lentitud, pero tambien completamente; no se conoce temple bastante frio para volverle fixo.

En los capítulos precedentes hemos visto muchos hechos, que al parecer manifiestan que el calórico toma el lugar del ayre, y se combina con los alkalis quando se le hace pasar al estado cáustico; esta probabilidad adquiere aquí nuevas fuerzas, por los caracteres mas decisivos de los precipitados metálicos que da el amoniaco.

Si se echa en una disolucion de oro por el ácido nitromuriático puro, se ve formarse en la superficie una lana brillante metálica, el licor filtrado al cabo de algunas horas da tambien una película semejante, no se junta al fondo del vaso sino una pequeña porcion de polvo pajizo, que no es fulminante, fenómeno que concuerda perfectamente con la explicacion que hemos dado de la fulminacion del oro.

El amoniaco echado en las disoluciones de plata y de mercurio, ocasiona tambien una costra delgada, brillante y platea-

(1) Observaciones de Física del Abate Rozier, tom. 7. pág. 436, y tom. 3 pág. 73.

teada; los precipitados se diferencian de los que produce el carbonato amoniacal por el color negro mas ó ménos obscuro, que le comunica el principio inflamable.

Se observan las mismas señales del calórico, en los precipitados de todas las disoluciones de hierro por el amoniaco, excepto la disolucion fosfórica de hierro, que no da jamas sino un precipitado blanco, pero el estado en que precipita el hierro de su disolucion por un ácido nitroso muy puro, presenta conseqüencias muy importantes para la teórica, y que pueden llegar á ser útiles en la práctica: este es un verdadero *oxíde de hierro negro* que lo atrae el iman, que es disoluble en los ácidos, y que se seca al ayre sobre el papel del filtro sin perder estas calidades. Hemos presentado á la Academia una Memoria particular sobre este objeto.

Estas reducciones indican de un modo nada equívoco en el amoniaco una porcion de calórico mayor que la que tiene en qualquier otro estado como á una de sus partes constituyentes. A primera vista estas reducciones podrian parecer inconciliables con lo que hemos dicho antecedentemente, que los oxídes metálicos daban amoniaco; pero es preciso atender á que el calórico no pasa en algun caso de una substancia á otra, sino en tanto que queda libre por el intermedio de un ácido; tratamos sucesivamente con el minio solo el carbonato amoniacal y el amoniaco; su estado no varia en estas destilaciones; de que se sigue que esta variacion no tiene lugar por afinidad simple.

Hemos demostrado bastante hasta aquí las combinaciones del gas ácido carbónico y el amoniaco, y las propiedades que le comunica: añadiremos solo una observacion de M. de Smeth, que puede apoyar lo que acabamos de decir de la presencia del calórico en el amoniaco; por esto quando se le pone baxo el recipiente de la máquina pneumática, y se emplea para volverle el ayre el fluido elástico que se separa de los carbones, se eleva de su superficie muchísimo humo. El mismo Sabio observó que el amoniaco solo y sin mezcla empezaba á hervir con mucha fuerza, quando se habia extraido hasta cierto punto el ayre del recipiente.

Segun M. Bergmann se necesitan ciento y cinco partes de ayre , para saturar ciento de amoniaco , lo que puede parecer mas extraño , pues consta tambien por experiencia que cien partes de carbonate de sosa , no se cargan sino de ochenta partes de ayre , y que no se necesitan mas que quarenta y dos para una cantidad igual de carbonate de potasa ; pero este órden inverso de proporciones , tira al principio general , establecido por este sabio Profesor , que las sales simples exígen tanto ménos para su saturacion , quanto son mas activas (1).

El agua disuelve fácilmente el carbonate amoniacal , en mayor cantidad quando está caliente ; por consiguiente se forman en el enfriamiento pequeños cristales muy claros ; nosotros los hemos visto figurados en columnas de seis lados : esta operacion debe hacerse en vasos cerrados , que se destapan solo por intervalos , para dar salida al ayre que se separa.

La disolucion de seis adarmes de amoniaco en una onza de agua , al temple de doce grados , produce segun la observacion de M. Sage un frio de nueve grados. Se vé que el amoniaco no puede emplearse en la vitrificacion de las tierras , ni en ninguna otra operacion que exija un cierto calor ; pero una digestion fria continuada por mucho tiempo en vasos cerrados , con el auxilio de una leve agitacion , le pone en estado de obrar en todos los metales , aun por afinidad simple , y se une fácilmente á sus tierras por afinidad dispuesta.

El amoniaco digerido sobre láminas de oro , tomó al cabo de veinte y dos dias un matiz de un dorado claro , el ácido nitroso dió un corto precipitado de polvo pajizo.

Las láminas de plata cediéron con mas prontitud á la accion

(1) *Nova acta Reg. Soc. Upsal.* vol. 11. pág. 120. Este fenómeno tiene lugar en la combinacion de los alkalis con los tres ácidos minerales , como con el gas ácido carbónico ; cien partes de carbonate de potasa puro , no toman mas que $78\frac{1}{2}$ de ácido sulfúrico ; cien partes de carbonate de sosa neutralizan 177 partes del mismo ácido. M. Bergman cree tener fundamento para mirar al último como ménos fuerte , pues observó que el carbonate de potasa descomponia al sulfate , al nitrato y al muriate de sosa : *ibidem* pág. 174.

cion de este disolvente; el ácido nitroso dió un precipitado blanco que se volvió algo roxo.

Si se echa en una disolucion de plata mas amoniaco del que se necesita para precipitar todo el metal, una parte del precipitado vuelve á disolverse por este exceso.

Si se pone á digerir el amoniaco con el mercurio, y se agita de tanto en tanto el frasco, el metal se divide en muchos globulillos, su superficie se empaña, y se forma un poso moreno que pone blanco al oro, ó bien se le presente disperso en el licor por la agitacion, ó separado de antemano por el filtro: el licor que pasa en el último caso no le mancha, aunque el ácido nitroso comun lo precipita en una tierra blanca.

El amoniaco disuelve una parte del precipitado que ha ocasionado en la disolucion nitrosa de mercurio; pero si se le expone al ayre el tiempo suficiente para secarse, ya no tiene accion sobre él.

El amoniaco labra al cobre con mucha facilidad, y la disolucion tiene un hermoso azul; por la evaporacion se le puede reducir á una cristalizacion blanda, lo que prueba que el metal está allí en un estado de combinacion capaz de retener el amoniaco: M. Monnet observó este principio, despues de haberla evaporado hasta consistencia de gelatina. La misma disolucion expuesta al ayre, dexa una masa verde, que M. Sage llama *malaquita artificial*, y que no es otra cosa que un oxíde de cobre.

El ácido nitroso precipita en blanco la disolucion alkalinna de cobre, la mezcla recobra el color azul con la adicion del amoniaco; esta propiedad lo constituye licor de prueba para reconocer la presencia del cobre.

Si se hace digerir el amoniaco sobre las limaduras de cobre, en un frasco bien tapado y enteramente lleno, el licor queda sin color; pero si queda algun vacio ó se le destapa algunos minutos, se forma encima una faxa azul, que se extiende progresivamente hasta abaxo. Si se tapa el frasco, la disolucion pierde su color, y al cabo de algunos dias queda clara como el agua. M. Bergmann lo hizo desaparecer en vein-

te y quatro horas, añadiendo mas limaduras: da muy bien la razon de estas variaciones, diciendo que el amoniaco no disuelve al cobre en estado de metal; que no se vuelve éste soluble, hasta que por el intermedio del ayre queda privado de una parte de su calórico, lo que concuerda con la observacion de M. Monnet, de que el oxíde y los precipitados del cobre se disuelven con mas rapidez, y en mayor cantidad en el amoniaco.

M. Chaussier obtuvo el mismo fenómeno, empleando en lugar de limaduras de cobre, láminas pequeñas de laton muy delgadas.

Se sabe que las sales neutras tienen accion sobre el cobre, pero al parecer tiene mas afinidad con aquellas que tienen por base el amoniaco: el agua cargada de muriate de amoniaco, sin el auxilio del fuego saca de él una hermosa tintura azul, que tiene el nombre de *agua celeste*: debemos advertir con M. Monnet que estas disoluciones son permanentes, y que quando se las saca por la evaporacion, no dexan precipitar la tierra metálica.

El amoniaco digerido sobre las limaduras de plomo, toma á los primeros dias un color parecido al ambar, el que seguidamente desaparece del todo; una parte del metal se reduce al estado de oxíde, otra parte se mantiene disuelta á punto de poderse filtrar, y el ácido nitroso puro la precipita.

El estaño nos pareció que resistia constantemente la accion de este disolvente, con todo M. Monnet refiere despues de Glauber, que en la descomposicion del sulfato amoniacal por el estaño, el amoniaco se lleva consigo un poco de este metal, que se separa al cabo de algun tiempo, ó se precipita por un ácido.

El amoniaco tiene mucha accion sobre las limaduras de hierro: al cabo de algunos dias de digestion, se volvió moreno y pardo, depuso seguidamente un polvo negro que se recogió separadamente en el filtro, echando el licor despues de haberle agitado: este es un verdadero oxíde de hierro negro, á quien atrae el iman. El alkali filtrado dió aun por la adicion del ácido nitroso comun un precipitado, y depuso espontaneamente un poco de tierra de hierro.

El amoniaco no tiene menor accion en los semimetales; disuelve fácilmente sus tierras por afinidad dispuesta quando se le echa con exceso en las disoluciones ácidas; tiene tambien accion en ellas por afinidad simple, por medio de una larga digestion, y un poco de agitacion para suplir el calor.

El antimonio obra con el amoniaco como el plomo.

El bismuto se calcinó en su superficie, y filtrando el licor dexó al evaporarse un poco de tierra blanca.

La digestion de las limaduras del zinc produjo al cabo de algunos dias muchas ampollas de ayre, que elevándose del metal desaparecian en la superficie del licor; presentando una luz al orificio del frasco, se encendió este ayre, y se mantuvo encendido en el interior del vaso; fenómeno interesante, que puede darnos algunas luces sobre la naturaleza particular del zinc; el licor filtrado echándole ácido nitroso comun dió un precipitado de una tierra blanca ligera, que tenia todas las propiedades del óxide de zinc sublimado.

Nos pareció que este disolvente tenia ménos accion con este semimetal, quando estaba reducido á un sublimado por medio de la calcinacion.

En el capítulo octavo hemos dado á conocer las combinaciones del arsénico con el amoniaco.

La digestion del cobalto tomó á los primeros dias un matiz violado, que pasó á purpúreo; y al cabo de algun tiempo quedó pálido y opaco, y formó un poso; el licor filtrado obró durante la evaporacion al fuego, como las disoluciones ácidas de este semimetal; y presentó tambien las mismas faxas variamente coloradas.

El cobalto precipitado de sus disoluciones ácidas por el amoniaco se vuelve á disolver al instante que pasa el punto de saturacion.

Finalmente habiendo hecho digerir M. Arvidsson el amoniaco, sobre el precipitado de la disolucion nitrosa de nickel, por el carbonato de potasa, obtuvo una disolucion azul, que filtrada y evaporada á sequedad, dexó un polvo de un verde claro.

Con los aceytes forma el amoniaco xabones mas ó ménos perfectos.

Mezclado con el acéyte volátil de terebentina, produjo una concrecion algo opaca, que se disolvió en el agua con dificultad, y no le comunicó mas que un color de leche. Pero si por un procedimiento análogo, al que ha indicado M. Legendre por el xabon de Starkey, se mezcla una parte de este alkali, con dos de terebentina; se obtiene por la trituracion un compuesto sólido, que se disuelve muy bien en el agua, y le da un color de leche permanente.

La mezcla de amoniaco con el aceyte de succino, formá un xabon líquido amoniacal, conocido baxo el nombre de *agua de luz*, la combinacion puede hacerse inmediatamente y sin intermedio, pero así no es durable, porque al cabo de mucho tiempo el aceyte se separa y sobrenada: expondrémos aquí el procedimiento reputado hasta el presente por mas ventajoso para precaver esta desunion.

Si se hacen disolver, sin auxilio del calor, diez granos de xabon blanco muy reciente, con quatro onzas de alcohol de vino, se filtra esta disolucion; se echan dos adarmes de aceyte de succino bien rectificado; la mezcla es muy clara y de color de limon. Una parte de este licor agitada en un frasco, con quatro de amoniaco, da una buena *agua de luz* que no está expuesta á alterarse.

Las preparaciones que tienen los nombres de *espíritus volátiles aromáticos oleosos*, y de *sales volátiles aromáticos oleosas*; son los productos de las destilaciones de los aceytes volátiles con el amoniaco; son suaves ó fétidos, segun la naturaleza de las substancias de que se han sacado los aceytes: se pueden emplear en lugar de los aceytes las mismas substancias quebrantadas, procurando hacerlas digerir mas largo tiempo; pero estas combinaciones son endebles generalmente, y solo se consiguen durables por el intermedio del alcohol de vino; especialmente quando en lugar del amoniaco se emplea el carbonate amoniacal, que por sí mismo no tiene accion alguna sobre los cuerpos oleosos.

Se puede hacer igualmente un xabon amoniacal con los aceytes fixos. M. Bertholet echó poco á poco xabon calcáreo sobre el amoniaco fluido, hasta que la mezcla tomó una consistencia,

cia, que era muy poco lo que se posaba: formado el poso decantó el licor que tenia apariencia de aceyte, hizo evaporar á un calor lento el alkali superabundante, y obtuvo un xabon que tenia ménos consistencia que el xabon, cuyo sabor era mucho mas picante, poco soluble en el agua, pero mucho en el alcohol de vino.

La simple trituracion de los aceytes fixos con el amoniaco, produce una magma blanquizca que se disuelve en el agua, comunicándola un color de leche, que conserva éste aun despues de haber pasado por el filtro.

El carbonate amoniaco que no se une con estos aceytes quando estan recientes, nos pareció que retenia alguna cantidad de ellos quando rancios; el licor filtrado echándole un ácido, despidió algunos glóbulos oleosos.

Quando se echa alcohol de vino muy rectificado, sobre una disolucion concentrada de carbonate amoniaco, se ve formar en la superficie un coágulo blanco, que se llama *torta de Vanbelmont*; la causa principal de este fenómeno es la afinidad del alcohol y del agua, que causa una cristalización salina, y una especie de precipitación de sal disuelta. Con todo no se puede dudar que una parte del aceyte etéreo no queda interpuesto en los elementos salinos de esta concrecion; pues se enciende como el alcohol de vino. Boerhaave ha observado que la llama al fin se vuelve desigual, y que chispeaba: lo que merece especial atencion, es que dexa un amoniaco muy acre, cuya combustion parece que mas presto detiene, que favorece la evaporacion.

El amoniaco quaja la leche, alterando algo el color de la porcion que queda fluida.

Mezclando el amoniaco con la sangre recién extraida, aumenta la intensidad de su color roxo, impide su coagulación, y retarda notablemente su putrefacción.

Sirve para conservar la esencia del oriente, ó materia plateada que se saca de unos pececitos llamados *aburnos*, que se emplea para preparar las perlas falsas.

MM. de Jussieu, Bertin y Morand, han probado que era específico contra la mordedura de la vívora. M. Sage la

encarga mucho en la mayor parte de las asphixias, en la rabia, en la quemadura y la apoplexia: se concibe que su volatilidad debe hacerle adecuado para corregir el ayre cargado de ácido; así como hemos visto que el ácido muriático por ser muy expansible, corregia el ayre cargado de amoniaco; pero no se infiere de esta propiedad, que tenga tambien la virtud de destruir la impresion, que habrian podido causar estos miasmas ácidos ántes de ser neutralizados, y es muy regular que excepto en el caso en que está muy demostrada la presencia de un ácido, no obra realmente sino como un fuerte estimulante.

LECCION XIX.

CAPITULO XVI.

De las disoluciones por el alcohol de vino.

Hemos llegado ya á otro orden de disolventes, que se pueden mirar generalmente como aceytes, mas ó menos simples ó compuestos, y mas ó menos sutiles ó crasos; que tienen poca acción sobre las materias metálicas, pero que tienen con muchísimas otras substancias afinidades propias, tan interesantes para la teórica química, como para la práctica de las artes: el alcohol de vino ocupa el primer lugar en esta clase.

El vino es el producto del primer grado de fermentacion; y la fermentacion es como hemos dicho, un movimiento intestino espontáneo, que destruye la organizacion de los cuerpos, separa sus principios, y los dispone á combinaciones nuevas; de lo que resulta otro compuesto de propiedades enteramente distintas.

Los vegetales son mas ó menos susceptibles de fermentacion, en razon de la cantidad de los cuerpos mucosos que contienen, y que da al xugo que se exprime, una calidad pegajosa.

Segun el Abate Rozier en su excelente Memoria sobre el aguardiente, el cuerpo mucoso es ó insípido como en las gomas, ó ácido como en la uva espina, ó áspero como en las uvas de mala calidad, ó finalmente dulce y azucarado. Segun M. Saw, el último es el único susceptible de la fermentacion espirituosa, y forma la base del vino, de la cerveza, del ácido acetoso y de todos los espíritus inflamables.

El cuerpo mucoso dulce ó azucarado, es una sal esencial, un compuesto de tres partes, en que el principio oleoso y el salino, se hallan reunidos; un verdadero sulfureto formado de aceyte, ácido y tierra: por tanto se puede descomponer fácilmente como todos los xabones: la fluidez causa esta des-

composicion : ningun cuerpo puede disolverse sin que pase á formar con el disolvente otra nueva combinacion ; esta no puede hacerse sin movimiento : y para que tenga lugar este movimiento , es preciso que las moléculas experimenten atracciones , rozos ó choques continuos , que se presenten mutuamente sus lados diferentes , y que los fluidos se fixen ; de lo que se sigue , que á ménos que los cuerpos esten perfectamente neutralizados , y que no se hallen en relacion exâcta de gravitacion , la afinidad da lugar á tendencias de toda especie , que procuran separar enteramente algunos de los principios constituyentes , y á retener los demas : el calor es una consecuencia necesaria de las colisiones que ocasionan sus afinidades.

Durante la disolucion del cuerpo mucoso se separan dos principios capaces de mantener el movimiento de la fermentacion : el ayre se junta en la superficie de la cuba , y el calórico se manifiesta por sus efectos dañosos : los cuerpos sobrecompuestos dilatados en el fluido en que se hallan estos dos principios , no contraen con ellos sino adherencias momentáneas : su accion varia sin cesar segun los progresos de su modificacion : estos movimientos dividen , atenuan , combinan de nuevo los principios vegetales , y los convierten en cuerpos simples : entónces es quando se forma la substancia espirituosa. Los principios que no se han descompuesto como las sales y la tierra crasa , se precipitan al fondo del vaso , el licor se vuelve claro , y este es el término de la fermentacion vinosa : la precipitacion sucesiva de la costra , la disminucion del calor , el silvido y movimiento del fluido , indican quando se ha de sacar el vino de la cuba.

Quando empieza el movimiento tumultuoso de la fermentacion , entónces segun las observaciones de M. Poitewin (1), el calor sube al mas alto grado ; despues de esto sigue una proporcion irregular , pero siempre disminuye , y no solo quando la cuba está en un temple casi igual al de la atmósfera , pueden las variaciones repentinas de frio y calor influir en la for-

(1) Memorias de la Real Academ. de Ciencias año 1770 pág. 620.

formacion del vino ; pues el calor disminuye aun en los toneles , y quando está al mismo grado que el ayre ambiente, es preciso tapar el vino , porque la comunicacion libre con el ayre le volveria agrio.

Para que la fermentacion sea perfecta , es necesario que los principios del cuerpo mucoso puedan exercer una accion recíproca unos sobre otros, lo que no sucederá si estan aislados , como en una manzana en que la parenchymia del fruto los separa miéntras está entera : en este caso los xugos se pudren ántes que la fermentacion se haya hecho sensible ; en lugar que es muy pronta , y produce un buen vino de manzanas quando se ha machacado el fruto , de modo que se hayan podido reunir los xugos.

Por la misma razon en los años lluviosos , el vino fermenta mal, es espeso y dexa mucho poso. Los principios mucosos dilatados en mucha cantidad de agua, se hallan por decirlo así aislados : sus choques no pueden ser tan multiplicados que exciten un calor capaz de formar el principio espirituoso. Este calor que es mayor en las cubas grandes , hace el vino mejor.

El cuerpo mucoso debe ser enteramente disoluble en el agua : los xugos exprimidos de varios frutos estan en este estado , y con tal que el licor no sea muy espeso , pasan fácilmente á la fermentacion espirituosa ; no sucede lo mismo con los que abundan de arina , pues estos necesitan muchas preparaciones ; la germinacion , exsicacion y tostadura , deben adelgazar su textura , y destruir su viscosidad, que se opone á la disolucion. El agua que se echa disuelve el cuerpo mucoso , pero esta disolucion no tiene bastante consistencia para retener el espíritu á medida que se forma , es preciso condensarle por la coccion : se necesita tambien retener el alcohol por medio de decoctos amargos , y determinar el movimiento intestino por un fermento, como las heces y la levadura , que contenga principios muy exáltados.

Así la fermentacion de los cuerpos que abundan de arina, exige mas arte , y con todo es ménos perfecta ; es de temer que sucede lo mismo , quando en los años frios nos vemos obligados á acelerar la fermentacion por procedimientos análogos,

especialmente con respecto á nuestros vinos , que reciben tan grande precio de este perfume , que se llama aderezarlos: no nos podemos lisongear de obtenerlo por medio de una fermentacion violenta , excitada ántes que la efervescencia haya concluido la disolucion del principio mucoso. La ebullicion para dar consistencia á los licores , los priva de su espíritu.

Nos valemos de otro medio para conservar los vinos de mediana calidad : el vapor del azufre destruyendo la elasticidad del ayre , no le permite el separarse con violencia , como se ha observado en los vinos , cuyos principios no estan bastante atenuados para contraer una union íntima , y se reducen á polvo.

El vino en la destilacion da un espíritu : se le mete en un alambique de cobre cubierto de su capitel , con su refrigerante y una serpentina ; esta última está colocada en un tonel lleno de agua fria , al extremo de la serpentina se pone un recipiente , en seguida se da el grado de fuego necesario para hacer hervir el vino contenido en el alambique , que solo debe llenarse dos terceras partes : se elevan vapores que se condensan en el capitel , y vuelven á caer en forma de un licor blanco y claro : se dexa destilar este licor hasta que no se enciende arimándole una luz , este es el *aguardiente* mezclado con alcohol , mucha cantidad de flegma , y de una porcion de materias oleosas que pasaron al fin de la destilacion. No queda en el alambique sino una parte oleosa y turbia , que no contiene ya espíritu alguno , sino un alkali ó potasa , y la parte colorante , que se halla en mayor cantidad en el vino negro , que en el blanco.

El primer licor que se eleva es muy espirituoso ; los Obremos le reconocen por la cantidad , magnitud y estabilidad de las ampóllas que forma , en una redoma pequeña que llenan en dos terceras partes , y llaman *la prueba* : quando ya no da por la agitacion sino una ligera espuma poco permanente , mudan el recipiente , y sacan el segundo aguardiente : el que se vende en el comercio debe tener una parte de la segunda , y quatro de la primera.

Si se quiere obtener un aguardiente ménos cargado de fleg-

flegma, se puede concentrar el vino por el hielo; lo que ahorra tiempo, y los gastos de la evaporacion: conviene tambien poner un intermedio muy considerable, entre la superficie evaporante del licor y el capitel, para impedir que tome el gusto del fuego. Se debe moderar el fuego durante la destilacion, y mudar el agua del refrigerante, de suerte que el aguardiente que cae de la serpentina hilo á hilo sea frio y desleido. Seguidamente se debe tener el licor algun tiempo al Sol en vasos algo cerrados, ó meterlos en la cueva cubiertos de arena.

Al aguardiente puede descomponerlo el ácido del tartrite acídulo de potasa; lo que se evita por medio de tierras puramente absorbentes, que se unen al tartrite, le hacen mas soluble, y no le dexan precipitar. Estas tierras así como la cal, pueden retener el aceyte volátil de un alcohol de vino aromático, el que se eleva seguidamente muy puro y sin olor.

El aguardiente se obtiene tambien de los granos, destilando los licores que se han sacado por la fermentacion de los que abundan en harina. Los Destiladores Alemanes, esperan que hayan pasado á la ácida.

Se saca tambien aguardiente del orujo ó del escobajo de las uvas; para esto es preciso dexarlos fermentar en seco, en toneles, y seguidamente se los dilata; pero como el calor de la fermentacion ha causado un principio de putrefaccion, se eleva primeramente amoniaco, y así no se puede aprovechar el primer producto.

El gas ácido carbónico existe en el vino, y sirve probablemente para mantener el equilibrio de sus principios; de lo que resulta su homogeneidad y transparencia. Pusimos en el baño de maria una botella de vino de un año; por medio de la máquina neumática hicimos pasar al recipiente cerca de veinte y quatro pulgadas cúbicas de ayre que no pudo inflamarse, y precipitó el agua de cal: quando el vino perdió el ayre, se puso turbio; y poniéndole á destilar inmediatamente, dió seis onzas, dos adarmes y medio de aguardiente poco fuerte, pero inflamable.

Una botella del mismo vino que no habia sido privada del
gas

gas ácido carbónico, solo dió igual cantidad de aguardiente, y por el areometro de M. Baumé observamos que era de la misma calidad; puesto que el vino privado del gas ácido carbónico, con tal que no se le dé tiempo para deteriorarse, da la misma cantidad de aguardiente; no hay apariencia de que este principio pase al alcohol de vino.

Hicimos evaporar seguidamente el residuo de las destilaciones de estas dos botellas; el del vino que mantenía aun su gas, reducido á consistencia de extracto pesaba tres adarmes y algunos granos; y al paso que el del vino privado de ayre, no pesaba mas que dos adarmes; lo que al parecer indica, que una parte del tartrite acídulo de potasa, se descompuso con el calor del baño de maria, y esto nos hizo conocer la necesidad de hacer hervir el licor de que se quiere sacar el aguardiente.

Algunos Químicos creen que el ácido se halla en el alcohol de vino, y se fundan en que su sabor indica la presencia de una materia salina: la disolubilidad de su aceyte en el agua, y su semejanza con la aroma de las plantas, pueden apoyar esta opinion: finalmente es cierto que pone roxo el papel azul; y esta observacion aun es de mucho peso, aunque el fenómeno de esta alteracion, no dependa como lo hemos visto, sino de una afinidad particular que no supone necesariamente la calidad ácida.

M. Bertholet inflamó una mezcla de partes iguales de alcohol de vino y agua; despues de la combustion el licor restante descompuso el agua de cal. Habiendo puesto este Químico su cápsula sobre un baño de arena, la descomposicion fué mas pronta; pero habiendo encendido la mezcla sin calentarla ántes, el licor enturbió muy poco el agua de cal; solo observamos que el alcohol de vino, ponía algo mas roxo el papel azul que ántes: la corta cantidad de ácido que se halla en este licor, viene por la mayor parte del ayre que se fixó durante la combustion: por la evaporacion de una grande cantidad de alcohol de vino cargado de potasa, solo obtuvimos un poco de sal, y aun ésta nos pareció que era muy semejante al alkali cristalizado por el ayre.

El agua pasa con el alcohol de vino, identificándose con la
par

parte espirituosa, de suerte que el alcohol de vino mas des-
 flegmado, aquel á quien los antiguos diéron el nombre de al-
 cohol, retiene siempre una cierta cantidad, que mas presto
 se destruye que se llega á separar el agua: si se ponen á
 fermentar sesenta libras de melaza, se saca despues de la fer-
 mentacion cerca de cien libras de aguardiente, tan fuerte
 que puede dar ochenta libras de alcohol de vino muy recti-
 ficado, y contiene á mas de esto veinte libras de agua ex-
 traña mezclada con la melaza: esta agua se volvió inflamable
 y volátil, combinándose con el alcohol, y comunicó á éste
 la propiedad de mezclarse fácilmente con mayor cantidad de agua.

No se puede dudar de la presencia del calórico en el
 alcohol de vino; pero no es tan fácil el decidir si está allí pu-
 ro, ó en estado oleoso. MM. Cartheuser y Macquer han adop-
 tado la primera opinion; y si se considera su extrema volati-
 lidad, se vé uno casi obligado á ser de esta opinion. El prin-
 cipio espirituoso es tan fugaz (dice M. de Machy) que con
 rectificaciones reysteradas se evapora enteramente, y al fin to-
 do el licor se reduce á agua: apénas se puede concebir como
 puede atenuarse bastante el aceyte para adquirir esta propie-
 dad. De otro lado M. Buquet nota muy bien, que no te-
 nemos exemplo alguno de union directa del calórico con el
 agua, y que este principio no tiene casi olor, sino quando
 está en estado de aceyte.

Sea lo que fuere, es constante que la substancia oleosa
 contribuye, ó por sí misma ó por algunos de sus principios
 á la formacion del alcohol de vino: 1.º el Abate Rozier en-
 cuentra una prueba nada equívoca en la diferencia de peso del
 carbon que se saca de la miel, ántes y despues de la fermen-
 tacion; 2.º una materia vegetal no fermentada, da por la des-
 tilacion mucho aceyte, y poco ó nada de alcohol; y por el
 contrario despues de la fermentacion, da mucho alcohol y po-
 co aceyte; 3.º si se hace fermentar una planta despues de ha-
 berla quitado su aceyte, da ménos alcohol (1): 4.º Glauber
 sacó aceyte del vino que estaba fermentando; pero despues de
 la fermentacion ya no lo hay: 5.º hemos observado que mez-
 clan-

(1) Transact. Philosoph. ann. 1674 n. 308 art. 1.

ciando aceyte con el licor durante la fermentación, se convertía en alcohol: 6.º finalmente el vino filtrado sobre arcilla blanca dió mucho ménos alcohol.

Después de haber dado á conocer la naturaleza del alcohol de vino, y los procedimientos para sacarle, exâminaremos seguidamente sus afinidades, y los fenómenos que presenta con las diferentes bases.

El alcohol de vino rectificado se enciende fácilmente; su llama es ligera y blanquiza en el centro, y azul ácia el borde; no da humo, ni dexa hollin, Boerhaave y Juncker aseguran que el vapor del alcohol de vino, encendido y juntado con un aparato conveniente de vasos, no es otra cosa que agua pura.

M. Priestley observó que el ayre en que se ha quemado alcohol de vino, adquiria las propiedades de gas ácido carbónico, y precipitaba el agua de cal.

Si se echa agua en el alcohol de vino rectificado, hay aumento de calor, lo que proviene de la acción que exercen recíprocamente estas dos substancias una sobre otra: no se puede dudar que hay afinidad y disolucion, pues estos dos líquidos se penetran, y la densidad del compuesto que resulta excede la suma de las densidades de las partes que lo componen. M. Brisson ha determinado la gravedad específica de un alcohol de vino, con respecto al agua:: $837\frac{1}{8}$: 1000.

Si en lugar del agua se emplea nieve ó hielo, la mezcla del alcohol de vino hace por el contrario baxar el termómetro hasta diez y siete grados, segun M. Baumé, lo que es efecto de la grande evaporabilidad de este licor (1).

Para cristalizar las sales nos servimos de la afinidad del alcohol de vino con el agua: esta es una verdadera precipitación, pero que puede ser tanto ménos completa, quanto el alcohol de vino es capaz por sí solo de disolver una porción.

El alcohol de vino no disuelve las tierras; quando se quema sobre la creta le da un color ceniciento, lo que no sucede así con la tierra de magnesia. M. Baumé cree que aumenta la causticidad del agua de cal.

Tiene tambien el alcohol de vino notable acción sobre los al-

(1) Memorias de la Academ. Sabios Extrang. tom. 5. pag. 437.

alkalis: se pone á fundir en un crisol carbonate de potasa, se le vierte en un mortero de hierro bien enjuto y algo caliente, se mete en un matras echándole encima alcohol de vino muy desflegmado, que sobrenada á la sal como cosa de tres ó quatro pulgadas, se tapa este matras con otro, y se hace digerir en baño de arena, hasta que el alcohol de vino adquiere un color roxo muy obscuro. Este licor, que se llama *alcohol de potasa*, es un fuerte fundente, y muy buen tónico: M. Macquer dice que el alcohol de vino, y el carbonate de potasa se alteran en esta operacion: si se destila esta mezcla, se saca un licor espirituoso de un olor particular; el residuo es de color de caramelo alcalino xabonoso muy deliquiescente, y de un olor fuerte: finalmente el depósito gelatinoso, y el baño térreo que dexa esta tintura en la botella en que ha sido encerrada, son pruebas evidentes de esta alteracion.

La preparacion del *alcohol de potasa* hace ver que la afinidad del alcohol de vino con el alkali es tanto mayor quanto este último es mas cáustico: se hace fundir á la vez antimonio separado por el hierro, por el cobre y por el estaño; se pulveriza, se añaden tres tantos de tártaro y de nitro, se hace detonar esta mezcla en un crisol enrojecido al fuego, y se pone á fundir: quando la materia está fundida se echa en un mortero de hierro, y despues de haberla pulverizado se mete caliente en un matras, se le echa tres ó quatro dedos de alcohol de vino muy rectificado, y se hace digerir esta mezcla hasta que toma un color roxo obscuro.

Durante la fusion de los metales, el nitro y el tartrite acídulo de potasa se alcalizan mutuamente: una porcion de las substancias metálicas se calcina con el carbonate de potasa comunicándole su calórico, suponiendo que existe en las sales cáusticas; á lo ménos es cierto que lo ponen en este estado privándole de su gas, y que por esto mismo le disponen á combinarse con el alcohol de vino, pues veremos luego que este principio se opone á la union de este fluido con varios cuerpos. Este es todo el efecto que producen las tierras metálicas, pues no tienen propiedad alguna que no les sea comun, baxo este respecto, con las tierras absorbentes.

Así el alcohol de potasa es una especie de *alkali dulcificado*, un xaboncillo formado de amoniaco y del aceyte del vino; pero este aceyte precisamente debe ser muy raro y ténue, porque despues de siete destilaciones sucesivas de nuevo alcohol de vino sobre el mismo alkali, era poco mas untuoso, y conservaba aun una *parte de su acrimonia*.

El carbonato de potasa cristalizado nos pareció tener menor afinidad con este disolvente: media onza de alcohol de vino, con el auxilio del calor en baño de arena, solo disolvió veinte y siete granos; su disolucion era clara y transparente; una parte de esta sal se cristalizó por el enfriamiento en las paredes del matras; el licor decantado no dexó despues de la operacion mas que cinco granos y medio de alkali que habia perdido en esta operacion una parte del gas ácido carbónico que le tenia en estado concreto.

Se puede formar tambien un amoniaco dulcificado mezclando, y agitando partes iguales de alcohol de vino rectificado y de amoniaco: si se enciende esta mezcla, el alcohol de vino arde solo, y el alkali se queda en la cápsula.

Una onza de alcohol de vino al calor de la ebullicion no disuelve segun M. Macquer, sino 36 granos de carbonato amoniacal.

El alcohol de vino no tiene accion alguna sobre los metales, excepto el arsénico del que disuelve $\frac{1}{75}$ á mas de esto pone algo verde la disolucion del cobre por el amoniaco, pero se enciende como si fuese puro.

Por lo que roca á las demas substancias metálicas, no puede hacerse equiponderable á sus tierras, sino quando estan en estado salino, y como la calidad de los ácidos parece que influye principalmente en estas disoluciones, seguiremos el orden que estos nos indican en las observaciones que vamos á referir, y la mayor parte de ellas serán sacadas de la excelente Memoria de M. Macquer, sobre la disolubilidad de las sales por el alcohol de vino.

Las sales generalmente se muestran tanto mas solubles por el alcohol de vino, quanto ménos unido está el ácido á su base respecto al agua; con todo no basta para explicar todos los fenómenos, pues algunas sales se disuelven en mayor cantidad por el alcohol que en el agua, lo que hace sospe-

char á M. Macquer que esta disolubilidad proviene del mucho calórico que contienen.

Las tierras metálicas combinadas con el gas ácido carbónico, aun hasta el punto de saturacion no reciben impresion alguna del alcohol de vino : despues de una larga digestion sobre una mina de hierro espática, se evaporó sin dexar algun residuo.

Son muy pocas las sales sulfúricas que se combinan con el alcohol de vino ; el azufre que es de esta clase, no contrae union con él, sino reduciéndole á vapor : se mete en una cucurbita de vidrio azufre sublimado, se coloca seguidamente en un alambique lleno de alcohol de vino, se le ajusta el capitel, y se procede á la destilacion ; recibiendo el azufre mas inmediatamente el fuego, se eleva tan pronto como el alcohol de vino, y pasan juntos al recipiente : por este procedimiento M. de Lauragais consiguió el mantener disuelto cerca de un grano de azufre en un adarme de alcohol de vino.

Habiendo hecho hervir alcohol de vino con los sulfatés de potasa y de sosa, no dexó residuo alguno al evaporarse : con todo el último comunicó á su llama un color muy roxo.

No tiene accion sobre el sulfate de hierro ; pero si se precipita la tierra de hierro por el carbonate de potasa, y despues de haber hecho secar este precipitado, se le vuelve á disolver por el ácido sulfúrico, esta nueva combinacion forma, como lo observa M. Monnet, una sal de consistencia de extracto que es disoluble en el alcohol de vino : este Químico señala la causa de estas propiedades, diciendo, que el hierro está entónces despojado del calórico, que no se puede adherir al ácido : nosotros hemos observado que esta preparacion daba dos especies de sal, la una es una tierra de hierro saturado de ayre, una verdadera sal aérea de hierro, que ocupa el fondo de los vasos, y no se puede disolver ; la otra es un sulfate de hierro en un estado particular, un magma incristalizable deliquéscente : este último es el único que puede combinarse con el alcohol de vino.

La mayor parte de las sales nitrosas son disolubles en el alcohol de vino : con todo este fluido no disuelve mas que un poco de nitrato de mercurio y hierro, aunque este último

es deliquescente. Por lo demás todas las sales nitrosas alteran la llama del alcohol de vino; lo que indica una grande disposicion por su parte á unirse con este disolvente: algunas sales, como los nitrates de amoniaco y de cobre, hacen que su llama dé tanto hollin que tizne los cuerpos blancos; el último le da un color verde.

El alcohol de vino no disuelve los muriates de sosa y de plata, ó á lo ménos toma de ellos muy corta cantidad: al contrario, el muriate de mercurio córrosivo se disuelve en mayor cantidad que en el agua: disuelve muy bien el muriate de cal, y otras sales metálicas de esta clase: cargado de muriate de cobre da una hermosa llama verde con rayos blancos y rojos: el muriate de hierro le comunica un color de robin quando se enciende esta disolucion, y al fin de la deflagracion despidе pequeñas chispas semejantes á las estrellas artificiales: el muriate de hierro formado del precipitado, da al alcohol de vino un color roxo obscuro en vez del color de robin.

El alcohol de vino disuelve muy bien el acetite de potasa, de modo que 72 granos de este licor disuelven sin auxilio del fuego de diez á once granos de esta sal; los cristales del cardenillo se disuelven en el alcohol de vino en corta cantidad, se evaporan enteramente con él, y dan á su llama un color verde; el acetite de zinc, puesto á digerir con el alcohol de vino, enturbia á este licor, el que al enfriarse se aclara y deponе su óxide de zinc sublimado y cristalizado soluble en los ácidos; el alcohol de vino retiene sin duda una porcion de esta sal metálica; si se le enciende da una llama violada con algunas chispas, pero no queda nada en la cápsula, y creemos que M. Monnet no observó el óxide de zinc sublimado, porque no esperó que el licor se enfriase.

La mayor parte de las sales tartarasas, ó no son solubles en el alcohol de vino, ó lo son muy poco; se debe exceptuar el tartrite de zinc que se disuelve muy bien, y pasa con él en la destilacion.

La sal esencial azucarada se disuelve en el alcohol de vino con auxilio del calor; pero quando el licor se enfria, se precipita y cristaliza: segun M. Margraff, se saca azúcar de

ciertas plantas, tales como la chiriya, la azanahoria, &c. haciéndolas digerir en el alcohol de vino, y dexando enfriar seguidamente el licor: este medio puede servir para reconocer la existencia de muchas sales en las plantas, pues no contienen con abundancia otros principios igualmente solubles en el alcohol de vino.

La afinidad del ácido borácico con el alcohol de vino es tan grande, que segun M. Baron; basta este licor para separarle del borate, y con todo no se disuelve sino en corta cantidad: si se enciende esta disolucion, toma un color que tira á verde.

Tres onzas de alcohol de vino pueden disolver tres granos de arseniate acídulo de potasa: esta disolucion arde del mismo modo que el alcohol de vino puro.

El fósforo digerido con el alcohol de vino se convierte en un aceyte blanco transparente que queda en el fondo del vaso sin poderse disolver: este aceyte no se coagula sino con un frio fuerte, pero lavándole muchas veces con agua, recobra el fósforo su consistencia, y despues de esto se enciende con mas dificultad, no da luz en la obscuridad, y pierde el color pajizo; aunque el licor que se ha sacado de encima de este aceyte huele mucho á fósforo, tiene muy poca virtud luminosa, la que se manifiesta luego que se le mezcla con el agua.

El alcohol de vino obra sobre algunas substancias betunosas, como el ambar gris, y el succino: tiene muy poca accion sobre los otros betunes sólidos, como el petróleo, ni aun al succino le disuelve completamente, por mas cuidado que se ponga en molerle ántes de ponerle á digerir. M. Baumé cree que estos principios pueden combinarse, y que la goma lo impide á la resina; efectivamente si se separan por la destilacion y tostadura los principios que estan dispuestos á elevarse primeramente, el residuo se disuelve del todo.

El alcohol de vino se combina fácilmente con los aceytes volátiles: M. Geofroy observó que la mezcla hacia bajar el licor del termómetro. Si se ponen á destilar plantas aromáticas en baño de maria con el alcohol de vino, las quita éste el aceyte volátil, y le mantiene disuelto: así se hacen todas las aguas destiladas espirituosas.

No tiene accion el alcohol de vino en los aceytes fixos, ni en la grasa animal; pero si estas dos substancias experimentan la accion del fuego, se hacen solubles en este menstruo; adquieren tambien un cierto grado de disolubilidad, cada vez que se los destila: esto proviene, según M. Geoffroy, de que en esta operacion pierden un mucílago que impide la accion del vino. M. Macquer cree que se hacen solubles, porque el fuego descubre su ácido: nota que el aceyte comun mezclado con el ácido sulfúrico es soluble en el alcohol de vino; que las resinas, como el ánimo copal, cuyo ácido está encubierto, son poco solubles, al paso que las resinas que lo contienen con abundancia y no encubierto, se disuelven fácilmente en los licores espirituosos. Por mucho que al parecer satisfagan estas explicaciones, se podria aun sospechar que la presencia ó ausencia del gas ácido carbónico contribuye á este fenómeno: el aceyte que por añejo, ó por la destilacion ha perdido este principio, se vuelve rancio, acre y soluble en el alcohol de vino, volviéndole el gas ácido carbónico, se le quita á la vez su rancio y disolubilidad.

El xabon es muy soluble en el alcohol de vino, especialmente quando se le añade un poco de tartrite de potasa: esta disolucion aromática se llamó *esencia de xabon*.

El alcohol de vino disuelve las materias extractivas, como las que se sacan del azafran, las extracto-resinosas, como el opio y la goma amoniaca; tiene accion sobre la mayor parte de las resinas contenidas en los vegetales; á estas disoluciones se las llama *tinturas*.

Despues de haber cortado á pedazos, ó reducido á polvos las substancias vegetales de que se quiere sacar la tintura, se las echa encima tres dedos de alcohol de vino, se cierra el matras con una vexiga que tenga un pequeño agujero hecho con un alfiler, ó con un vaso que tenga mortaja á propósito; se pone en baño de arena á un fuego muy lento; el alcohol de vino toma un color mas ó ménos obscuro; esta tintura vuelve el agua de color de leche, porque el alcohol de vino uniéndose al agua separa la resina que se precipira poco á poco: este precipitado tiene una consistencia líquida haciéndole secar á un calor lento; se saca la resina de la planta que se obtiene

tambien haciendo evaporar ó destilar el alcohol de vino.

El alcohol resinoso no solo contiene las resinas, si que tambien mantiene disueltas las partes extractivas; de lo que se sigue que esta tintura no siempre pone el agua blanca, como la de la yerba de San Juan, así la analisis por el alcohol, no da la resina pura sino mezclada con partes extractivas: es preciso pues asegurarse de la cantidad de estas partes que estan mezcladas con la resina por medio del agua del ether, ó de una doble analisis. Una onza de raiz de la candilera (*verbas cum lychnitis*); despojada por el agua de sus partes extractivas, solo dió con el alcohol de vino una pequeña cantidad de resina poco amarga; al paso que la misma raiz tratada inmediatamente con el alcohol de vino, dió 108 granos de un extracto vizcoso y amargo, por lo que se ve que el agua se carga de todos los principios de esta planta, y por eso no pone muy blanco el alcohol resinoso que resulta de ella.

El extracto resinoso de una onza de hojas de acebo bien secas, pesa cincuenta y nueve granos, y se disuelve casi del todo en el ether; es muy amargo, exhala un olor algo balsámico, y da á la saliva un color pajizo; el extracto aqüoso pesa un adarme y medio, es vizcoso y da un sabor amargo; el residuo calcinado hace efervescencia con los ácidos: un adarme de hojas secas contiene cerca de dos granos de tierra absorbente: este vegetal tan rico en partes resinosas como la quina, y mas abundante que ésta en partes gomosas: se emplea muy á menudo como febrifugo (1).

Valiéndose de la propiedad que tiene el alcohol de vino de disolver las resinas, se consigue el dilatarlas en la superficie de los cuerpos que se quieren adornar ó preservar; lo que forma el barniz: el que se tiene por mejor, se hace con la resina copal: rara vez en las artes se emplea el barniz solo y seco,

(1) Se da un adarme cada dosis, ántes de entrar la calentura; si el estómago es débil, se le hace tomar en una infusion aromática: le hemos usado con frecuencia, y aunque algunas veces no ha producido todo el efecto que esperabamos, á lo ménos jamas ha aumentado los accidentes, lo que no se puede decir de la quina.

porque es poco brillante y fragil; se añade al alcohol resinoso una cierta cantidad de aceyte volátil, como el de terebentina, ó el de espliego; estos aceytes dan consistencia al barniz, le impiden el secarse prontamente, y sirven finalmente para unir las partes resinosas, quando el alcohol de vino está evaporado.

Así la sandaraca, la goma laca y la colofonia, disueltas en el alcohol de vino, en el que se mezcla la terebentina, dan un buen barniz para los muebles; si se les quiere dar un color roxo, se echa mas goma laca, ménos sandaraca, y mas sangre de dragon: por lo demas este barniz no es jamas tan sólido como el barniz craso, formado por la disolucion de los bálsamos, y de las resinas en el aceyte, con el auxilio del fuego.

El alcohol de vino disuelve las resinas de las plantas, se carga de su principio colorante, que se puede separar despues por el agua, pero una vez precipitado luego recibe mucha alteracion, y esto impide á los Tintoreros el separarle por este procedimiento.

El alcohol de vino, no solo no disuelve las substancias puras gomosas ó mucilaginosas, sino que las precipita baxo la forma de un polvo blanco, quando se echan en una disolucion aquiosa; lo que es una verdadera precipitacion, por la mayor afinidad del agua con el alcohol de vino.

Todos saben que el alcohol de vino se emplea en los Gavinetes de los Curiosos, para preservar las carnes de los animales de la putrefaccion; esta calidad antiséptica viene probablemente de que absorbe el fluido aquéo, é impide la disipacion del gas ácido carbónico.

El alcohol de vino tomado interiormente, coagula los humores, arruga las fibras, y acelera el movimiento de la sangre, adelanta la vejez, causa obstrucciones, y algunas veces pulmonías: se ha visto que ocasionaba fiebres agudas, y dispone á la apoplexía: produjo en una niña de trece años, cuya historia se refiere en las Ephemérides, los efectos de un narcótico; esto es, un profundo sópor, con enfriamiento de los extremos.

LECCION XX.

CAPITULO XVII.

De las disoluciones por el ether.

El ether es un licor blanco, diáfano, de un olor particular, muy penetrante, singularmente volátil é inflamable, producido por la mezcla del alcohol de vino, y de los ácidos, y que se puede mirar generalmente, como una substancia intermedia entre el alcohol de vino, y los aceytes.

El ácido y el alcohol luego que estan en contacto, obran el uno en el otro; pero esta afinidad no basta para producir el ether: de esto no resulta sino una disolución, en que los dos fluidos se hacen equiponderables por la alteración que experimentan entrando en esta composición: esto es lo que se llama *ácidos dulcificados*. Tratarémos primeramente de estos fenómenos de la combinación de los ácidos con el alcohol de vino, los que insertamos en este capítulo por su íntima relación con la teórica del ether.

Tres partes de alcohol de vino mezcladas con una de ácido sulfúrico del comercio, y puestas á digerir en un vaso muy cerrado, dan un licor xabonoso conocido con el nombre de *agua de Rabel*, aunque el procedimiento de este inventor fué muy diferente y complicado de manipulaciones inútiles, como todas las recetas antiguas. En esta operación el alcohol de vino se combina hasta un cierto punto con el ácido, y embota en parte su acción disolvente, se emplea como astringente, pero siempre con la precaucion de incorporarle con algun vehiculo, que dilatándole le debilite.

El *alcohol nítrico edulzorado* se hace aun mas fácilmente; se echan dos partes de alcohol de vino sobre un ácido; se dexa digerir algunos dias sin auxilio del fuego: el ácido se edulzora notablemente, y ya no es mas que un aperitivo, un diurético.

Dos partes de alcohol de vino, y una de ácido muriáti-

co digeridas juntas por espacio de un mes, no se combinan sino muy imperfectamente, lo que no es de extrañar, supuesta la disposicion de este ácido á unirse con el calórico, y con las materias que lo contienen en abundancia.

Los ácidos dulcificados, son descompuestos por los alkalis; de este modo se los hace perder inmediatamente la calidad xabonosa, y se vuelven claros, la efervescencia cesa, y el licor solo conserva un color algo roxo.

Con todo sea que los ácidos esten debilitados por esta combinacion, como comunmente se cree, sea que una porcion de ellos quede en el alcohol de vino, parece que basta una cantidad menor de alkali para saturarlos: una onza de ácido nítrico se apoderó de doscientos ochenta y dos granos de tártrite de potasa, en lugar de que segun la observacion de M. de Horne para saturar tres onzas de alcohol nítrico, no se necesitan mas que 134 granos.

Habiendo echado una parte de ácido sulfúrico puro muy concentrado en dos de ether bueno, la mezcla por la agitacion se volvió instantáneamente de color de leche y opaca; el olor del ether se modificó algo, y se eleváron á la superficie algunos glóbulos semejantes á los que da el aceyte en la descomposicion del xabon: el ácido fosfórico obtenido por deliquescencia, mezclándolo con el ether, presentó los mismos fenómenos. Al mismo tiempo que estos experimentos nos indican este procedimiento que podria ser mas expedito y ventajoso para edulzorar los ácidos, parece que indican, que no pasan á este estado sino por medio de una porcion de ether que se forma, y cuyas propiedades estan encubiertas por la superabundancia de agua y de ácido.

Para hacer el ether sulfúrico se toma una retorta muy grande para que no llenándola mas que una tercera parte se pueda obrar sobre una cantidad determinada, sin lo que correria riesgo de que se disipase todo el producto, se echan seguidamente partes iguales en peso de alcohol de vino y de ácido sulfúrico muy concentrado, se agita algo la retorta, la mezcla se calienta notablemente y se elevan vapores acompaña-

ñados de un chiflido muy fuerte y de un olor suave muy penetrante; se coloca la retorta en baño de arena que se procura calentar de antemano; se ajusta un aparato de dos recipientes; y el último está colocado en un baño de agua fria que tenga un pequeño agujero; se enlodan bien las junturas y se hace hervir esta mezcla. Pasa primeramente un alcohol de vino impregnado de un olor de ether; despues de algunos minutos de ebullicion se eleva el ether, y se le reconoce en una especie de estrias que se forman en la bóveda de la retorta, al cabo de una hora se llena la retorta de un vapor blanco; quando este vapor huele á ácido sulfuroso, se quita el lodo del recipiente y se substituye otro, y se sigue la destilacion á un calor lento, pues la materia que queda, se hiende fácilmente, puede pasar al recipiente, ó tambien romper los vasos. Pero quando se modera el calor cae en el recipiente un ácido sulfuroso con un aceyte pajizo ligero que nada encima del alcohol; queda en la retorta una materia negra espesa de un olor sulfuroso y betunoso, que por una destilacion muy lenta da un ácido sulfuroso y que por la sublimacion á un calor mas fuerte, puede dar azufre concreto.

El primer producto de la destilacion que se recoge quando se ve pasar el ácido sulfuroso, contiene un poco de alcohol de vino que no ha sido descompuesto por el ether que se formó por la accion del ácido sulfúrico sobre el alcohol de vino con el auxilio del fuego, un poco de aceyte dulce y un poco de ácido sulfuroso.

Para rectificar este producto se le mete en una retorta de vidrio, se añade un poco de carbonate de potasa en licor á fin de retener el ácido sulfuroso; se destila lentamente á un fuego de lampara hasta que ha pasado cerca de la mitad; esta es la rectificacion del ether; si se continua la destilacion se obtiene por un fuego algo mas fuerte, un licor aromático; este es el *licor anodino mineral de Hoffman* está tan cargado como debe estar del aceyte dulce que pasó al fin de la primera operacion; lo que queda en la retorta, es el alcohol de vino y carbonate de potasa, y una porcion de sal neu-

neutra que se supone formada por la union del ácido sulfuroso con el carbonate de potasa. Esta sal se depuso al fondo de los vasos que contenian el residuo del ether: habiéndola ántes disuelto en agua destilada, y evaporada seguidamente hasta formar costra, se cristalizó en agujas y en grupos como la sal sulfurosa de Sthaal, pero resistió al ácido sulfúrico, lo mismo que el sulfate de potasa.

La formacion del ether proviene segun M. Macquer de la accion del ácido sulfúrico, que apropiándose el agua del alcohol de vino, le hace perder el estado de aceyte: en efecto, el agua no es parte esencial del ether como lo es del alcohol de vino, del que no se la puede separar. El licor ethereo segun M. de Machy, quando se evapora lentamente dexa cerca de una octava parte de un licor flemático y algo acre. M. Baumé heló este licor ó esta agua, exponiendo el ether á un frio de veinte grados baxo cero, al paso que el mejor alcohol de vino no da al mismo grado el menor indicio de congelacion. Otros Químicos han creído que el ether se formaba por la accion del ácido sobre el aceyte del alcohol de vino, de que resultaba una especie de betun que daba sus principios en la destilacion segun el órden de su volatilidad: esta opinion está apoyada sobre la observacion de los caracteres que diferencian los ethers segun la calidad de los ácidos que se emplean, y que al parecer anuncian, que entra alguna porcion de ácido en la combinacion que constituye el ether.

Estando en la persuasion de que el ether no retenia porcion alguna de ácido, era muy natural que procurasen obtener una nueva cantidad, echando otra vez alcohol de vino sobre el residuo de la primera destilacion: este procedimiento habia sido reprobado por los hábiles Químicos, no porque creyesen que el ácido pasase en la destilacion, sino porque despues de esta operacion le juzgaban muy alterado, muy cargado de flegma y muy distante de la concentracion necesaria á la formacion del licor ethereo. Los Ingleses acostumbra echar sobre este residuo la mitad mas, de espíritu de melaza que en la primera destilacion; y el licor mineral de Hoff-

Hoffman que sacan de este modo, no es mas que un alcohol de vino algo etéreo, y cargado de un poco de aceyte dulce: de esto inferimos que no es tanto la falta de concentracion del ácido sulfúrico, la que impide el éxito de esta operacion, como la demasiada cantidad de alcohol de vino. El nuevo método de obtener el ether que ha publicado M. Cadet en el Diario de Física; no nos dexa dudar de lo que hemos dicho.

Se echan partes iguales en peso de ácido sulfúrico blanco, y de alcohol de vino bueno y muy rectificado; se dexa quieta esta mezcla para que se forme un depósito salino; este es el sulfate de potasa, que viene probablemente de los medios empleados para blanquear el ácido del comercio; se toma seguidamente una cucurbita de vidrio agujereada del capitel que pueda contener tambien una quarta parte de licor, se introduce allí esta mezcla por medio de un embudo de cuello largo, se ajusta un recipiente que no tenga agujero, porque esta precaucion, segun el Autor, solo sirve para perder mucho ether: se tapan las junturas con lodo craso, y por encima un pedazo de vexiga cubierta de engrudo, y se procede á la destilacion en baño de arena á un fuego de lámpara de quatro mecheros; quando se recoge el primer ether se echa sobre el residuo una tercera parte ménos de alcohol de vino, desflegmado por el muriate de sosa; y se vuelve á empezar la destilacion: reysterando muchas veces estas operaciones, la mezcla de seis libras de ácido sulfúrico y de alcohol de vino, desflegmado por el tartrite de potasa, echados seguidamente, dió diez libras y dos onzas de ether bueno.

Seguimos este método con favorable éxito en nuestro último curso: el ether que obtuvimos nos pareció solo algo mas seco que el que se saca por la primera destilacion; la parte de ácido que se pierde cada vez, entra en la composicion de la materia resinosa negra y brillante, que se halla en el fondo de la cucurbita.

Si se pone al fuego el ether en vasos destilatorios, pasa enteramente sin dexar residuo alguno, y no se descompone, ni altera.

Es mucho mas inflamable que el alcohol de vino , y basta arrimar una luz á un vaso que le contenga para encenderlo; su llama es mayor, mas blanca y mas luminosa; y lo que constituye su diferencia, es que está acompañada de un poco de hollin que tizna los cuerpos blancos que se colocan encima.

M. Chaussier nos comunicó una Memoria que tiene ánimo de presentar á la Academia; contiene muchos experimentos sobre el ayre, vuelto inflamable por su combinacion con el ether.

Al ayre libre el ether es aun mucho mas volátil que el alcohol de vino mas rectificado: si teniéndole en un vaso de boca ancha se pasa á otro, en especial quando hace calor, durante esta transfusion se pierde; pues es muy dificil el conservarle aun en los frascos que estan bien cerrados.

Siendo tan dispuesto á evaporarse, no es de admirar que el ether produzca frio: generalmente todo licor que se evapora causa un enfriamiento sensible, con tal que el efecto no se destruya, ó compense por otras causas accidentales del calor; y esto sucede sin que los vapores sean frios por sí mismos, y sin hacer baxar el termometro: por el contrario, el agua al enfriarse pierde una parte de su fuego actual; esta es la causa porque en el vacío en que se evapora mas, adquiere ménos calor, y se enfria con mas prontitud. Siendo pues, el efecto proporcionado á la causa, se vé que el ether debe producir un enfriamiento tanto mayor quanto es mas evaporable. M. Baumé envolviendo la bola de un termometro con un lienzo mojado con el licor ethéreo, lo hizo baxar veinte y cinco grados en su temple, y de quarenta á quarenta y dos en el vacío (1); de suerte que por éste medio se puede helar con prontitud aun en tiempo de calor. Se llena de agua una redoma, se envuelve con un lienzo fino, se la mete despues en el ether; quando el lienzo está muy mojado, se la saca para exponerla al ayre; se agita algo la redoma para aumentar la evaporacion; quando el lienzo está seco, se vuelve al-

(1) Memoria sobre el enfriamiento que producen los licores al evaporarse. Sabios Extranjeros tomo 5 pag. 405.

á meter otra vez en el ether, y en siete ó ocho minutos el agua se convierte en hielo; repetimos estos experimentos en nuestros cursos estando el termómetro á diez y siete grados sobre cero, y sin que fuese necesario agitar la redoma, el agua se congeló á punto de romper el vaso.

El ether no se mezcla con el agua en todas proporciones como lo hace el alcohol de vino, pues esta no puede disolver sino la décima parte, lo que proporciona un medio de experimentar si este licor ha sido alterado por el alcohol de vino. El Conde de Lauraguais dice, que si se echa en una redoma larga y estrecha dos terceras partes de agua, poniendo despues encima una tira de papel, acabando de llenar la redoma con el ether, y meneándola mucho despues de haberla tapado bien, es fácil el conocer si hay engaño por la disminucion mayor que de una décima parte. Segun el Conde de Lauraguais, esta parte del licor ethereo que se puede mezclar con el agua dexa en ésta una sal, que puesta en la lengua causa una sensacion fresca, y se puede obtener separadamente por la evaporacion (1).

La porcion de ether que no se disuelve en el agua se separa fácilmente en forma de vapor, si se echa un pedazo de azúcar cargado de ether en un vaso de agua fria, y se arima despues una luz, la superficie del agua se cubre de una llama que es producida y mantenida por el licor del ether, que se separa á medida que se disuelve el azúcar.

El ether no tiene accion alguna en las tierras, los alkalis no le descomponen, solo le quitan una parte del ácido superabundante no combinado; por esto se emplean en su rectificacion: con todo, hemos observado que el ether enturbia la disolucion del sulfureto alcalino, la pone blanca y al cabo de algun tiempo ocasiona un precipitado blanco. Al principio creimos que este efecto debia atribuirse á una porcion de ácido aunque nuestro ether estaba bien rectificado, pero conocimos pronto que era una propiedad de los aceytes ethereos, pues el aceyte volátil de terebentina, tambien vuelve

(1) Mem. de la Acad. Real de Ciencias año de 1758.

blanco al sulfureto alcalino y le descompone: el alcohol de vino puro produce tambien las mismas variaciones, pero con mas lentitud.

Estos fenómenos merecen mayor atencion, por quanto no pueden atribuirse á la afinidad del licor ethereo con el azufre, pues éste durante su digestion con el ether no recibe impresion alguna. El Conde de Lauraguais cree que solo se pueden combinar mezclándolos en estado de vapor, como lo hemos dicho del alcohol de vino.

El ether tiene, como todas las materias oleosas muy ténues y muy volátiles, la propiedad de quitar el oro de su disolvente el ácido nitro-muriático; y como es mas sutil que todas estas materias, produce mucho mejor este efecto; basta echar el ether sobre una disolucion de oro, y mezclar los dos licores por algunas sacudidas que se dan á la redoma; luego que la mezcla está quieta, el ether se separa del ácido nitro-muriático y nada encima de él: entónces el ácido nitro-muriático despojado del oro se vuelve blanco, al paso que el ether toma un color pajizo; de este modo se hace una *tintura de oro*, ú *oro potable*; pero como lo observa M. Sage, poco tiempo despues el oro se separa del ether, recobra su brillantez metálica, y parece cristalizado en la superficie.

Las gotas del General la Motte no tienen otro principio colorante que el oro, y así tiñen de color de violeta los dedos y otras materias animales como el marfil; en esta operacion el oro precipitado por el carbonate de potasa, es disuelto por el ácido nitroso; se mezcla seguidamente esta disolucion con diez y seis veces tanto alcohol de vino; la destilacion da gotas blancas que no contienen oro, lo que queda en la retorta forma verdaderas gotas de oro, que contienen una tan corta cantidad de este metal, que el Autor segun el cálculo de M. Baumé, con veinte y quatro libras de gasto, vende botellas de licor por 3264 libras; con todo estas gotas no tienen otras propiedades que las de las substancias que se echan para disolver el oro; en una palabra, tienen las virtudes del alcohol nítrico unido á un poco de ether nitroso.

El ether disuelve fácilmente el muriate de mercurio corrosivo, pero no tiene accion alguna sobre el de mercurio dulce, ni sobre la tierra de este metal reducida al estado de óxide y saturada de ayre. MM. de Lassone y Cadet llegaron á formar un ether mercurial, pero se han contentado con remitir el procedimiento en un pliego cerrado á la Academia Real de Ciencias. M. Navier que ha hecho muchas tentativas sobre los óxides de mercurio, no pudo disolverle, sino en tanto que el ether conservaba un exceso de ácido.

El ether disuelve muy bien los betunes, á los que se parece mucho, pues el naphta ó petroleo blanco tiene casi todas sus propiedades.

Se obtiene una hermosa tintura de succino, haciendo digerir este betun con el carbonate de potasa en el primer producto de la destilacion del alcohol de vino y del ácido sulfúrico, y destilando seguidamente esta mezcla, se vuelve á pasar sobre el succino, y el alkali que dió en la primera operacion, y por este medio adquiere un hermoso color de ambar; este es el *ether succínico* de M. Macquer, que encarga tanto contra los accidentes nerviosos.

Quatro adarmes de ether disolvieron dos adarmes de aceyte de petroleo; la disolucion era algo roxa y transparente.

El asphalto ó betun de Judea se disolvió en menor cantidad; con todo al cabo de algunas horas de digestion, el licor habia tomado un color moreno obscuro que conservó aun despues de filtrado.

El ether se une igualmente á los aceytes volátiles y á los fixos; se carga de un poco de xabon; quando se le mezcla con una hiema de huevo crudo; la misma parte que sobrenada retiene un hermoso color pajizo, lo que puede aumentar las virtudes anti-istéricas de este xabon animal, y facilitar en muchos casos un vehiculo al ether.

Tiene mas accion sobre las resinas que el alcohol de vino; por medio de este disolvente se saca en la analisis de los vegetales la resina pura, pero en menor cantidad que con el alcohol de vino, porque los principios unidos á las resinas, las defienden de la accion del ether; este licor cargado

de la resina del acebo en dosis de doce gotas, es un febrifugo cuyos buenos efectos se experimentan en las fiebres anómalas.

El ether disuelve tambien aquellas resinas que resisten al alcohol de vino; las que M. Macquer tiene por productos de los aceytes fixos y secos; por medio de un ether muy rectificado, llegó este Sabio á disolver el *caoutchouc* ó resina elástica de Cayena, haciéndola formar tubos en moldes de cera, la que se quita despues con agua caliente; la propiedad de esta resina de no disolverse sino por la parte mas sutil del ether, nos proporciona un medio excelente para reconocerle y experimentar su pureza.

Las concreciones biliares se disuelven en el ether: un Médico hábil publicó en 1772 que estas especies de piedras resistian á todos los disolventes, y propone el emético como el único remedio capaz de curar los cólicos y otros accidentes que ocasionan (1); este medio nos pareció muy expuesto; probamos la accion de muchas otras substancias, y reconocimos luego, que en estas circunstancias se fatigaba inútilmente á los enfermos con una multitud de remedios, que sin serlo pasaban como disolventes: algunas reflexiones sobre la naturaleza de estas concreciones nos conduxéron tácitamente á descubrir el verdadero remedio. La bilis segun la analisis de M. Cadet, es un verdadero xabon compuesto de aceyte, de grasa animal, de sosa, de muriate de sosa de una sal esencial de la naturaleza de azúcar de leche, y de una tierra calcárea que tiene un poco de hierro. Segun M. Bordenave, es un aceyte atenuado por el carbonate de potasa ó de sosa á punto de hacerse soluble en el agua, y que deponen al cabo de algun tiempo una tierra pajiza que se puede mirar como el principio de los cálculos biliares: estas concreciones dan en la analisis los mismos productos que la bilis, pero la naturaleza de su aceyte las hace resistir á los disolventes comunes; esta materia resinosa que se obtiene evaporando la bilis,

(1) Medical Transactions published by the College off Physicians, Lond. vol. 1. pág. 123.

que se pega á los dedos como la liga, y no se disuelve con el alcohol de vino, cediendo solo como la resina elástica de Cayena á la acción mas fuerte del ether.

El haber descubierto esta afinidad no era bastante; no permitiendo la volatilidad del ether el aplicarle solo á estas concreciones, es preciso buscar una substancia que se una con él, de modo que pueda hacerle mas fixo sin impedir su acción; observamos que el aceyte volátil de terebentina llenaba perfectamente estas miras; la mezcla de estos dos fluidos á partes iguales, disuelve tambien sin ayuda del calor todas las piedras del hígado, solo dexa una corta porción de tierra calcárea que entraba en su composición, que una vez separada puede fácilmente evacuarse por los conductos de la bilis; las buenas resultas de este remedio han sido confirmadas por muchas observaciones.

El ether no disuelve la goma ni se mezcla con el agua que la mantiene disuelta: si se le pone á digerir por mucho tiempo sobre esta substancia pulverizada, se quema sin dexar residuo alguno.

La reunion en ciertas proporciones de tres productos de la destilacion del ether, forma lo que se llama *licor mineral anodino de Hoffman*; está compuesto de una onza de alcohol de vino que pasó primeramente; de igual cantidad del segundo producto mezclado con alcohol de vino y de ether; y de doce gotas de ácido sulfúrico dulcificado que se eleva despues del ether, y posee á un cierto grado las mismas virtudes disolventes y anti-spasmódicas; se usa mucho en la Medicina.

Aunque solo hayamos examinado las propiedades del ether sulfúrico, hay no obstante otros ácidos, que mezclados con el alcohol de vino, forman tambien *licores ethereos*.

El ácido nitroso se calienta de tal modo con el alcohol de vino que M. Neavier que fué el primero que dió á conocer claramente el ether nitroso, se vió obligado á reprimir por medio del hielo el calor de esta mezcla; porque sin esta precaucion habria causado explosiones considerables. M. Woulf pensó seguídamente dexar un grande espacio á los vapores, haciendo esta operacion en vasos cuyo aparato era muy embarazoso y

poco seguro. M. Bogue publicó en 1773 otro procedimiento; aconseja el debilitar el ácido hasta el punto de no dar mas que 24 grados en el pesalicores de sales de M. Baumé, el echar una libra de éstas en igual cantidad de alcohol de vino en una retorta de vidrio que contenga cerca de ocho quartillos, de ajustar un recipiente que pueda contener doce quartillos, de dar salida al ayre por dos tubos de pluma enlodadas las junturas, de no enterrar mucho los vasos en la arena, y de hacer la destilacion á un calor lento; dice haber obtenido por este medio un licor de color de limon que era un ether nitroso casi puro. El Abate Rozier, refiriendo el método de la operacion de M. Bogue, cree que este descubrimiento debe atribuirse á Mironard por haberle visto extraer el ether nitroso por la destilacion en el invierno de 1770: añade que este Químico en lugar de debilitar el ácido, se servia del nitroso poniendo de éste quatro onzas, con doce de alcohol de vino, y que lo hacia hervir sin tomar otra precaucion que la de no enterrar la retorta, y ponerla en un baño de arena para disponer libremente del calor sacando el fuego del horno: este método tan sencillo nos dió efectivamente un ether nitroso en espacio de hora y media.

El ether preparado así retiene una fuerte impresion del ácido que se ha empleado para producirle, la que se le quita rectificándole como al ether sulfúrico; aun estando rectificado, el agua absorbe de él una décima parte, se inflama fácilmente, al quemarse da hollin, y despues de su combustion dexa una materia carbonosa y oleosa.

El licor que nada sobre el ether nitroso en la botella que se le ha preparado segun el methodo de M. Navier, tiene un color como de limon, un olor de ácido aromático muy agradable, y un sabor picante, que segun M. Buquet, se parece al del ácido acetoso. Si se evapora, toma consistencia de mucílago, y al cabo de algun tiempo da cristales sarnos muy semejantes á orugas belludas y se llaman cristales de Hierne, del nombre del primer Químico que los describió.

Este ether tiene tambien como el sulfúrico la propiedad de separar el oro del ácido nitro-muriático. M. Navier obser-

yó que una tintura de oro puesta en un vaso con planchas de metal, se evaporaba dexando dorada la superficie, lo que prueba de una parte que este disolvente es reductivo; y de otra la facilidad con que el oro recobra su calórico.

El fósforo que apenas se disuelve en el ácido sulfúrico, se disuelve muy bien en el ether, á quien comunica alguna virtud fosfórica.

El ácido muriático con el alcohol de vino forman el licor ethereo. M. Baumé lo observó juntando los vapores del alcohol de vino enteramente desflegmado, con los del ácido muriático en el mayor grado de concentracion; pero la operacion es mucho mas fácil por el procedimiento del Marques de Courtenvaux (1); se echan poco á poco en una retorta de vidrio tres libras de muriate de estaño fumante sobre media azumbre de alcohol de vino, se calienta la mezcla, y se eleva mucho humo blanco muy espeso, que desaparece á medida que se agita; entónces los vapores ya no excitan la tos; despiden un olor agradable, y la mezcla toma un color de limon; se pone la retorta en baño de arena caliente, se ajustan dos recipientes enfilados; en ménos de siete ú ocho minutos empieza á destilar; los primeros productos contienen un poco de alcohol de vino, ether muriático, y una porcion de licor ácido que tiene disuelta mucha cantidad de estaño.

Se echa todo en una retorta sobre el alkali en licor, hay una fuerre efervescencia y el metal se precipita; se puede promover mas la separacion echando un poco de agua despues de la efervescencia; se procede á una nueva destilacion, y se obtiene cerca de la mitad del primer producto; este es el ether muriático; tiene todas las propiedades del ether sulfúrico, pero su sabor estíptico junto con la sospecha de que puede haber quedado en él algo de estaño, no permiten usarlo interiormente.

El Baron de Bormes probó el sacar este ether por medio de un ácido mas puro y ménos expuesto; tomó doce libras de ácido muriático, y metió despues quanto óxide de zinc sublimado puede disolver el ácido, dexando digerir esta mezcla

(1) Mem. de la Academ. Real de Ciencias: Sabios Extranjeros, tom. V. pág. 19.

cla veinte y quatro horas ; filtró seguidamente esta disolucion, la echó en una retorta de vidrio , de modo que no se llenase mas que una tercera parte , sacó toda la flegma á un calor lento en baño de arena , quando se espesó la disolucion tomando un color obscuro pero transparente , apartó el fuego ; el licor reducido á una quarta parte de su volúmen , se fixó al enfriarse , tomando la apariencia de grasa , entónces echó poco á poco seis libras de alcohol de vino bueno , y lo dexó digerir todo por ocho dias ; todo el licor se disolvió excepto un polvo que sospecha deber su existencia á una porcion de muriate de plata ó de mercurio : filtró esta mezcla , la puso en una retorta en baño de arena , ajustó un recipiente grande , y empezó la destilacion á un fuego muy lento , aumentándolo por grados hasta hacerla hervir ; se elevó primeramente cerca de la mitad del alcohol de vino ; seguidamente se formáron estrias en el cuello de la retorta que indican ser preciso mudar el recipiente para recibir el ether ; siguió la destilacion hasta que no quedó en el fondo de la retorta mas que una masa seca ; aumentó el fuego para obtener el aceyte dulce que nadaba encima del ether como la esencia de limon ; finalmente , quando los vasos se enfriáron quitó el lodo , y separó el aceyte dulce por medio de un embudo.

Se rectifica este ether destilándole al fuego de lámpara mas lento , mantenido por un solo mechero ; el alcohol de vino que queda despues de esta rectificacion , se echa otra vez sobre el filtro ; el residuo de la primera destilacion que se ha procurado guardar de la humedad tapando la retorta , puede destilarse de nuevo ; se reiteran estas operaciones hasta que al fin todo el alcohol de vino aromático se convierte en aceyte dulce , y en ether.

El ether muriático es mas activo y colorante que el ether sulfúrico , el aceyte dulce iguala á todas las esencias mas aromáticas en olor y sutileza. El Varon de Bormes cree que es el verdadero aceyte volátil del vino , depurado quanto lo puede ser : esta operacion no da alcohol sulfuroso ; no es necesario rectificar el ether con un alkali , pues no tiene ácido superabundante ; la tierra del zinc que queda en el fondo de la retorta conserva la virtud de concentrar el ácido : dis-

vici-

viéndolo de nuevo en el ácido muriático; puede servir como antes para esta preparacion: este ether muriático se mezcla mejor con el agua que el sulfúrico, y precipita la plata en muriate de plata.

El ácido acetoso forma con el alcohol de vino el ether acetoso: al Conde de Lauraguais debemos este descubrimiento: se toman partes iguales de ácido acético bien rectificado, y de alcohol de vino enteramente desflegmado; se agita para acelerar la mezcla, lo que causa mucho calor: se pone la retorta en baño de arena, se ajustan dos recipientes, y se hace hervir prontamente: pasa primero una porcion de alcohol de vino, síguese el ether, y con él una porcion de ácido acético, no queda en la retorta mas que un poco de residuo moreno, que se parece algo á las resinas. El ether se halla en el primer producto nadando sobre el alcohol de vino, y el licor ácido; se le rectifica sobre el carbonate de potasa, como al ether sulfúrico.

El ether acetoso conserva siempre un olor fuerte de vinagre, del que no se le puede despojar; no obstante de no tener mas ácido que los otros ethers, á quienes se parece en la volatilidad, inflamabilidad, y en las propiedades disolventes; solo se diferencia en ser mas pesado, y en mezclarse mejor con el agua.

Los principios del ácido acetoso no estan bastante unidos para obrar juntos sobre el alcohol de vino, de modo que puedan formar el ether. M. Bertolet destiló el aceyte del ácido tartaroso con el alcohol de vino, no obraron el uno en el otro, lo que no debe admirar, supuesto que en el estado de aceyte, el ácido tartaroso está despojado de su parte mas activa: substituímos el ácido obtenido segun el procedimiento de M. Monnet que es mas fuerte, pues precipita la disolucion de plata, con todo se mezcló poco con el alcohol de vino, y la destilacion no dió mas que un licor que contenia el alcohol de vino y el ácido tartaroso simplemente mezclados, y no combinados: solo observamos que este licor ya no precipitaba la disolucion de plata, lo que pareceria ser efecto de la accion del alcohol de vino sobre la porcion del ácido mineral, que,

segun hemos dicho existe en el ácido tartaroso, obtenido por este nuevo procedimiento.

Hicimos hervir quatro onzas de zinc con una libra de tartrite acídulo de potasa, al enfriarse el licor dexó en el filtro, zinc y tartrite acídulo de potasa, que hizieron efervescencia mucho tiempo; al cabo de algunos dias los hicimos hervir, y evaporamos los productos de las varias ebulliciones hasta tomar consistencia de gelatina: entónces añadimos cinco onzas y siete adarmes de alcohol de vino. Habiendo dexado esta mezcla doce dias en una estufa, el licor tomó un color pajizo, seguidamente procedimos á la destilacion: el alcohol de vino se elevó con el zinc, el alkali precipitó este metal, y el alcohol de vino al encenderse despidió algunas chispas: continuando la destilacion, el licor se volvió de color de leche, no era mas que un alcohol de vino debilitado: en la retorta no quedó mas que una mancha de un moreno algo roxo de cerca quince líneas de diámetro; la quitamos por medio del agua destilada, y por la evaporacion dió una sal en forma de agujas, con algunas gotas de un licor moreno algo espeso y reluciente: este licor mezclado con la disolucion de mercurio, dió un precipitado blanco, que al punto se volvió pajizo.

Se debe advertir que durante la destilacion, se separaba una cantidad tan grande de gas que apagaba una luz.

No habiendo obtenido ether por medio de estas operaciones, probamos el disponer el ácido en esta combinacion del mismo modo que se hace al ácido acetoso, capaz de obrar en el alcohol de vino; esto es concentrándole por la destilacion de una de sus sales metálicas: en consecuencia destilamos quatro onzas y media de tartrite de cobre: se eleváron primeramente vapores insensibles muy elásticos que apagaban la luz; en seguida pasó aceyte pajizo, poco despues un aceyte moreno, y muchos vapores blancos muy espesos que siempre apagaban la luz: disminuyéron los vapores, y estaban ménos cargados: el recipiente se aclaró, el gas que salia por el agujero era hydrogéno: quedó en la retorta una materia negra muy voluminosa que pesaba dos onzas, cinco adarmes y medio; habia en el recipiente cinco adarmes de aceyte empyreumático;

y así hubo una onza, un adarme y medio de pérdida. El aceyte del ácido tartaroso no tiene accion en la disolucion de plata, pero con el mercurio dió un precipitado blanco que inmediatamente se volvió pajizo.

Dos onzas de tartrite de zinc destilado presentáron los mismos fenómenos, esto es, diéron gas ácido carbónico, gas hydrogeno, y aceyte, quedó en la retorta una onza, doce granos de materia carbonosa muy hendida: el aceyte precipitó tambien la disolucion de mercurio, y no enturbió la disolucion de plata.

El mal éxito de estas tentativas apénas dexa esperanza de poder combinar el ether tartaroso; suponiendo que el tártaro no contiene realmente otro principio ácido que el gas, no lo debemos extrañar, pues hemos visto que el alcohol de vino tiene muy poca afinidad con este fluido: pero intentamos el volver á componer el tártaro, favoreciendo por todos medios en la máquina pneumática la union de su aceyte con nuevo gas, sea el carbónico ó el hydrogéno: y tambien con el intermedio del alkali cristalizado: todos estos experimentos fuéron infructuosos, lo que nos confirma mas en la opinion, de que el gas no entra en la composicion del tártaro, sino por medio de alguna modificacion ó apropiacion análoga, á la que le retiene en el ácido acetoso, y solo se diferencian en que la union no es tan fuerte; y no se necesita buscar otra razon de la dificultad de producir ácido tartaroso, que la prontitud con que el tártaro se descompone aun con poco calor.

Finalmente ensayamos la formacion del ether fosfórico: metimos en una retorta en baño de arena una onza de ácido fosfórico, sacado del fósforo por deliquescencia, é igual cantidad de alcohol de vino muy rectificado: al principio de la destilacion el alcohol de vino al parecer se elevaba solo; en seguida la retorta se enturbiaba llenándose de vapores blancos espesos; quando percibimos que ya no quedaba mas que una porcion de ácido de una consistencia gelatinosa, quitamos el fuego, y hallamos en el recipiente una onza y cinco adarmes de licor, que no nos pareció poderse colocar decisivamente en la clase de los ethers, pero que no es ménos dig-

no de atencion. 1.^o Este licor es muy ácido ; lo que prueba que el alcohol de vino no solo se cargó de flegma , sino que hubo una combinacion bastante fuerte , para comunicar al ácido una volatilidad de la que está muy distante por sí mismo : y este fenómeno nos advierte que ha de haber precisamente una pérdida, quando se quiere purificar el ácido fosfórico , por el procedimiento que hemos explicado en una nota del capítulo del ácido fosfórico , insiguiendo lo prescrito por M. Margraff.

2.^o Este licor se enciende ; y da una llama que por su blancura , su volúmen y fuliginosidad , se parece mas á la de los ethers , que á la del alcohol de vino , pero queda una parte que no se consume , y cuya acidez al parecer se aumenta.

3.^o Se mezcla con el agua en todas proporciones.

4.^o Echado en la disolucion de oro , no nada encima , le hace baxar algo el color , y queda este uniformemente extendido en toda la mezcla.

5.^o Parece que no tiene accion sobre los betunes,

6.^o En la disolucion de plata forma un precipitado blanco , que luego se vuelve negro ; con la disolucion nitrosa de mercurio , y la acetosa de hierro espático , da un precipitado blanco.

7.^o Finalmente exhala un olor penetrante y desagradable , semejante al del acetite de arsénico , que si nos atuviesemos á este carácter , sin duda los tendríamos por cuerpos idénticos ; el ácido gelatinoso que queda en la retorta , tambien lo despide con abundancia.

Quedan aun muchas investigaciones que hacer sobre los ethers ; creemos haber hecho bastante con manifestar sus utilidades , indicar sus objetos , y señalar los medios para obtenerle.

LECCION XXI.

CAPITULO XIX.

De las disoluciones por los aceytes volátiles.

Los aceytes volátiles son licores inflamables y volátiles, que regularmente participan del olor de las substancias de que se han extraído: la aroma que los hizo llamar esenciales, puede con todo separarse, y entónces el aceyte se parece á la porcion mas ténue de las materias resinosas; cuyas propiedades conserva en la mayor parte.

Hay aceytes volátiles que pertenecen al reyno vegetal, y otros que son propios del reyno animal.

Todos los vegetales aromáticos contienen aceytes volátiles, que estando comunmente combinados, son parte de sus principios próximos, bien que algunos estan en reserva en *cel-dulillas* particulares; así existen en la cáscara del limon, y del naranjo.

Los aceytes volátiles no estan igualmente distribuidos en todas las partes de las plantas; á veces residen en la flor, como sucede en el espliego, á veces en las hojas y los cálices de las flores, como en el romero; cuyos petalos solo dan aroma sin aceyte; hay otros vegetales cuyo aceyte volátil reside en la raiz, como en el benedicto; muchos frutos, tales como los naranjos, lo contienen solo en la cáscara; y hay algunas plantas que en todas partes contienen aceyte volátil, como la angélica.

La cantidad de aceyte volátil que se saca de cada planta, varia todos los años, aunque se cojan en la misma sazon; se ha observado que en los años calientes y secos se saca con abundancia: varia tambien la cantidad segun los terrenos en que han vegetado; hay algunas que dan mas aceyte quando estan verdes, otras quando estan secas, bien que son las ménos: otras hay que siempre dan la misma cantidad de aceyte, ya sean verdes ó secas.

Los aceytes volátiles se diferencian entre sí por la consistencia; los unos como los de terebentina y el safras, son muy ténues; los del anís y de la rosa, son naturalmente muy espesos y fixos, á no ser que se les esponga á un cierto grado de calor.

Estos aceytes varian mucho por su gravedad, unos son específicamente mas ligeros que el agua, y nadan en su superficie; de este género son la mayor parte de los que se sacan de las plantas de estos Países; pero los aceytes volátiles de las plantas exóticas del clavo, de la canela y del safras, son comunmente mas graves que el agua; con todo hay algunos que deben exceptuarse, como los de la nuez moscada, y del cardamomo.

El color de los aceytes volátiles no ofrece ménos variedad, el aceyte de las rosas es blanco, el del espliego es de un pajizo claro; el de la canela de un pajizo algo moreno; el de la manzanilla de un azul de záfiro: finalmente el del perejil, de color verde. La cultura puede por sí sola hacer variar los colores. El absintio cultivado en un terreno seco, dice M. Geoffroy que dió un aceyte verde, siendo así que esta planta lo da pajizo quando se cria en parage húmedo.

Hay tambien mucha diversidad en la cantidad del aceyte volátil que se saca de las plantas: algunas, como la sabina, la terebentina, y la mayor parte de los árboles balsámicos y resinosos, lo dan con abundancia, otras como las rosas dan cortísima cantidad: hay algunas que no lo dan absolutamente aunque contienen mucha aroma, y despiden mucho olor: el lirio, el jazmin, y la tuborosa, son de este número.

El olor de los aceytes varia como el de las plantas que los contienen: no sucede lo mismo con su sabor, porque comunmente el principio sabroso de estas plantas es grave, y no puede elevarse con el aceyte volátil: reside éste regularmente en las sales fixas: el aceyte de pimienta por exemplo, apenas tiene acrimonia, el del absintio casi no es amargo.

Todos estos aceytes tienen no obstante, un sabor particular acre y algo cáustico; deben esta propiedad á un ácido que se descubre fácilmente, pues por poco que empiecen á al-

terarse , se vuelven pajizos , y corroen algo los taponés de las botellas en que están encerrados ; su vapor vuelve roxo el papel azul.

Se sacan por expresion los aceytes volátiles , que están por decirlo así , desnudos : como los que están simplemente encerrados en las vexiguillas exteriores de la cáscara del naranjo del limon , y de algunos otros frutos : se emplean para estos platos guarnecidos con clavos , semejantes á los que sirven para cardar lana , se raspa la cáscara del limon sobre esta máquina , hasta que está enteramente raida : una parte del aceyte volátil se escurre naturalmente , y se junta en la parte inferior en una canal hecha á propósito , y se pasa despues á una botella : quando se ha raspado así una cierta cantidad de limones , se junta la cáscara dividida , que parece una pulpa ; se exprime entre dos cristales para exprimir el aceyte volátil que contiene ; se dexa aclarar , y seguidamente se decanta. Estos aceytes son ménos fluidos , pero dan mas olor que los que se sacan por la destilacion ; retienen siempre una cantidad de mucilago , y por esto se conservan ménos. Se obtiene tambien el aceyte volátil del limon , restregando su cáscara con un terron de azúcar : este es un medio muy usado para aromatizar los licores aqúieos : el aceyte volátil puesto por decirlo así en estado de xabon por el azúcar , se disuelve sin hacer perder al agua su transparencia.

Para extraer el aceyte volátil por la destilacion , se escogen las plantas quando huelen mas , se las mete en un alambique á fuego *desnudo* , se echa en él mucha agua para que la planta tenga un buen baño ; y se aumenta por grados el calor , para que el agua empiece á hervir. El aceyte volátil se separa en forma de gotitas , y se mantiene en la superficie del agua si es mas ligero , y por el contrario , se precipita si es mas grave. Quando el agua pasa clara no se debe suspender la destilacion , pues hay plantas cuyo aceyte volátil contiene algunas porciones algo mas fixas , y no se elevan hasta que el agua se pone clara : en este caso es preciso continuar la destilacion hasta que ya no pasa aceyte , estando siempre hirviendo el licor. M. Machy cree , que es el estado resinoso.ó

poco fluido de algunos de estos aceytes, como el de la canela, del clavo ó del anís, el que los impide elevarse; y aconseja que se eche al doble de alcohol de vino, del que se necesita para convertir la canela en polvos; el dexarla macerar dos días seguidos, y destilarla despues con la cantidad de agua regular, por este medio obtuvo de cada libra tres adarmes ménos doce granos, de aceyte de canela, y mas de tres onzas de aceyte de clavo: al paso que M. Vogel que siguió con mucha exâctitud la comparacion de estos productos, solo obtuvo dos adarmes de aceyte de canela, y del de clavo dos onzas y dos adarmes. Quando está concluida la operacion, se coloca el matras en un cubo lleno de agua fria, el aceyte se coagula, el agua se separa, y como con poco calor el aceyte se vuelve fluido, se echa en un frasco de cristal cerrado con tapon de la misma materia para conservarle.

El agua que destila con los aceytes volátiles, está saturada de aroma; y á este principio espirituoso é inflamable, deben estas aguas su color blanco como de leche: la aroma sirve de intermedio para unir en algun modo una parte del aceyte volátil con el agua destilada: estas aguas pierden sus calidades volatilizándose con el tiempo, porque no estando el aceyte que contienen en estado de una perfecta disolucion, esta mezcla tira notablemente á descomponerse.

Para separar los aceytes del agua que se eleva con ellos en la destilacion, nos hemos propuesto emplear unos vasos apropiados, que se llaman *recipientes italianos*, que obligan al aceyte á reunirse en un pequeño espacio; pero como lo observa M. Parmentier, el agua que se escapa por la cabeza del syphon es de color de leche, y aun contiene aceyte; el chorrillo que cae continuamente sobre el aceyte reunido en lo alto del matras, disminuye la cantidad, y el agua destilada teniendo siempre un cierto grado de calor, hace evaporar las partes mas sutiles.

El agua que se echa en la destilacion sirve para determinar el grado de calor necesario para obtener los aceytes volátiles sin descomponerles: este fluido sirve tambien para facilitar su ascenso; al fin de casi todas las disoluciones espi-

rituosas , no se eleva el aceyte sino con el agua ó la flegma, porque el alcohol de vino mas ligero pasa al principio de la operacion con muy poco olor ; se ve uno obligado á echar una porcion de agua de color de leche muy cargada de aceyte volátil que no se eleva sino á un grado de fuego algo mas fuerte.

Importa en estas destilaciones el no renovar el agua del refrigerante para que no se condensen los vapores ántes que hayan llegado á la cabeza del capitel , y no caigan en la cucurbita. Tampoco nos servimos de la serpentina para los aceytes volátiles concretos , como los del peregil , de las rosas , ó del álamo &c. , ó para aquellos que se ponen sólidos al menor grado de frio ; los aceytes de anís , de hinojo , de eneldo y de comino son de esta especie , y así no se elevan hasta el fin ; podrian éstos juntarse en las revueltas de la serpentina, y tapándola detener la evaporacion , y causar las rupturas de los vasos.

Los aceytes volátiles pierden su aroma al cabo de algun tiempo , y adquieren un olor rancio y con mas consistencia , y mudan algo de color : para restablecerles basta volverles á destilar á un calor lento , la porcion que no se descompuso , y que mantiene todo su olor , pasa al recipiente y queda en la cucurbita una materia espesa de color obscuro , que se acerca mucho á la naturaleza de las materias resinosas , y en cada rectificacion se halla un poco de ácido que ha sido despojado de su calórico.

Se ve que esta operacion no puede hacerse sin pérdida considerable ; con todo hay un medio de evitarla , y consiste en echar el aceyte que se quiere rectificar con agua sobre nuevas plantas , y destilar al grado de ebullicion ; el aceyte recobra entónces las partes olorosas que habia perdido , y pasa enteramente puro sin mucha pérdida.

Como los aceytes volátiles son muy caros , se falsifican á menudo ; los aceytes de canela , de clavo , &c. ; se mezclan con los aceytes fixos , pero este engaño se conoce fácilmente , pues si se moja un papel con esta mezcla , el aceyte volátil se disipa y el fixo se queda en él. Tratándolos en la destilacion los aceytes volátiles pasan solos , los que son graves

mezclados con los aceytes fixos no se precipitan enteramente al fondo del agua; finalmente enturbian el alcohol de vino que no puede disolverlos.

Se falsifican aun estos aceytes con otros aceytes tambien volátiles pero ménos caros; por exemplo el aceyte de espliego con el de la terebentina, bien sea mezclando estos aceytes, ó poniendo en infusion las flores del espliego con la esencia de la terebentina: para reconocer este engaño se lavan las manos con este aceyte, si es puro el olor del espliego es permanente; si no lo es, se disipa luego y queda solo el olor de la terebentina.

Se puede separar el aroma de los aceytes volátiles destilándolos con un poco de agua en baño de maria; el aceyte volátil despojado así del principio que le daba su volatilidad, no puede elevarse enteramente al grado de calor del agua hirviendo.

El aroma puede mezclarse con el agua, con el alcohol de vino y con los aceytes; parece con todo de distinta naturaleza segun las plantas que lo contienen: sus propiedades indican que generalmente está compuesto de un principio inflamable, y de una substancia oleosa ó salina muy atenuada; este es probablemente el calórico que por su volatilidad se lleva consigo los corpúsculos capaces de afectar el órgano del olfato; pero hay plantas cuyo aroma parece que participa mas de la naturaleza salina; y otras en que este mismo principio se acerca mas á la naturaleza oleosa; así el aroma del dictamnno blanco se inflama arrimándole una luz, al paso que el aroma de muchas otras plantas es muy acre.

Si se juzga de el aroma por sus efectos en nosotros, nos vemos obligados á dividirlo en muchas especies. Quántas personas han enfermado por haberse dormido á la sombra de un nogal ó de un saúco! en las Memorias de la Academia de Ciencias se refiere; que habiendo entrado dos jóvenes en un aposento en donde habia muchas rosas pajizas; se les movió de tal modo el vientre, que se viéron en el mayor peligro. A M. Parmentier le dió una especie de sopor destilando la cicuta, pero con el vapor del ácido acetoso se mejoró inmediatamente. M. Dechier, Boticario de Lieja, murió

convulso por haber respirado el vapor del veleno; preparandose este vegetal (1). Los perfumes de muchos vegetales matan los insectos ó los hacen huir (2).

El aroma tan volátil en muchas plantas resiste en otras la mas fuerte ebullicion; por esto los extractos del azafran y del álamo conservan su olor, al paso que hay un gran número de flores, cuyas partes olorosas parece que se destruyen por la destilacion: por lento que sea el calor no se saca mas que una agua insípida nada agradable: en este caso el alcohol de vino puede ser de alguna utilidad; pero como este aroma pasa fácilmente con los aceytes, este es el medio que se usa comunmente para obtenerle.

Se toma una cierta cantidad de flores recientes; por exemplo de jazmin, se hacen varias capas de estas flores con un algodón mojado de un aceyte fixo sin olor como el del ben se mete todo en una cucurbita de estaño que se tapa con su cobertera, y se coloca en baño de maria no muy caliente; el olor que exhalan estas flores pasa al aceyte, que lo conserva mucho tiempo; se le puede cargar quanto se quiere, metiendo muchas veces al mismo algodón con nuevas flores: se saca fácilmente este aceyte exprimiendo el algodón; el alcohol de vino le quita fácilmente el principio oloroso.

En los Capítulos XIII. y XV. hemos visto quales son los productos de cada uno de los alkalis con los aceytes volátiles.

La accion de estos aceytes sobre las substancias metálicas presenta pocos fenómenos notables; mezclados y agitados con una disolucion de oro por el ácido nitro-muriático, se apoderan de este metal, pero el oro solo nada en este fluido, y una gran parte de él se precipita, no se disuelve perfectamente, y conserva siempre alguna porcion de ácido nitro-muriático.

El

(1) Este es un aviso para los que se proponen respirar el vapor que exhala la simiente quemada en el rescoldo para calmar el dolor de muelas.

(2) Se ha publicado que untando con aceyte de espliego la pala de menear el trigo, quedaba este grano libre de gorgojo: si esta propiedad estuviese bien confirmada, lo haria muy precioso.

El aceyte volátil de terebentina no labra el plomo, pero poniéndole á digerir á un fuego lento con el acetite de plomo toma un color roxo; se puede concentrar por la evaporacion este licor que tiene disuelta una porcion de tierra metálica; sobre este principio, y en la propiedad que tienen los aceytes volátiles de no mezclarse con el agua, está fundado el procedimiento, por el que *Vernero* hacia los lienzos y tafetanes impenetrables al agua. Este Italiano prescribe segun M. Pingeron que se tomen dos onzas de terebentina y una libra de litargirio en polvo, que se haga hervir esta mezcla en dos ó tres libras de aceyte de lino, que se mojen seguidamente las telas con esta preparacion, y que se dexen secar al sol; este baño tiene la propiedad de no fundirse aun por el calor mas fuerte.

Los aceytes volátiles disuelven el azufre, especialmente quando estan hirviendo; se echa en un matras aceyte volátil sobre el azufre, y se pone á digerir en baño de arena, á un grado de calor bastante fuerte para liquidar el azufre: el aceyte toma un color roxo que tira á moreno, un olor fuerte y fétido, y un sabor acre; se carga de azufre mas del que puede disolver, así se precipita una parte en forma de cristales despues de la operacion. Esta preparacion que se llama *betun de azufre*, es muy desagradable por el caracter acre que adquieren los aceytes en esta operacion.

Los aceytes volátiles disuelven muy bien las substancias balsámicas y resinosas: Segun M. Macquer, el aceyte volátil de terebentina disuelve la resina elástica de Cayena.

Estos aceytes no tienen accion alguna sobre las materias puras mucilaginosas ó gomosas; pero por su intermedio queda una parte de ellas en el agua en estado de emulsion.

El alcohol de vino disuelve los aceytes volátiles, pero no exerce su accion en todos con la misma facilidad. Este menstuo tiene generalmente mas accion sobre los mas graves y que contienen mas ácido. M. Macquer mira este ácido como el principio de su disolubilidad, la que pierden á medida que se altera éste por destilaciones reiteradas; lo que no sucede así en los aceytes fijos.

Para sacar los aceytes volátiles de las plantas, se emplea,

cómo hemos dicho, el alcohol de vino poniéndolas á destilar en baño de maría; el alcohol atrae á sí el principio volátil oloroso de qualquier naturaleza que sea; de este modo se obtienen las aguas espirituosas de los vegetales aromáticos y antiscorbúticos; contrae con las partes olorosas una union mas íntima que con los aceytes: la adición de un poco de agua basta para separar estos últimos; al paso que el principio oloroso queda unido con el alcohol de vino, este está en estado de quitar la parte olorosa al agua con que está unida. Si se mezcla el alcohol de vino con el agua de qualquier planta, y en seguida se destila en baño de maría, el alcohol de vino se eleva impregnado del olor que estaba en el agua; y esta queda en el fondo del alambique despojada de todas sus partes olorosas.

Hemos hablado ya de la accion de los ácidos sobre los aceytes volátiles con respecto á su inflamabilidad; nos reservabamos el tratar aquí de todo lo que mira á sus composiciones xabonosas, con la esperanza de que el problema de los xaboncillos ácidos, propuesto tercera vez por esta Academia, seria finalmente resuelto con satisfaccion, y que la Memoria premiada nos subministraria muchas noticias circunstanciadas sobre este objeto; pero no habiendo adjudicado esta Sociedad el premio, nos ceñiremos á referir algunas observaciones publicadas por M. Achard (1).

Se pone ácido sulfúrico en un mortero que se coloca en el agua fria, se echa de gota en gota una quarta parte mas de aceyte volátil, porque si se echase todo de una vez, se elevaria un vapor de ácido sulfuroso: se tritura continuamente esta mezcla, se echa encima agua fria que se hace calentar lentamente; despues al enfriarse, las partes xabonosas se reunen en una masa morena disoluble en el agua, y en alcohol de vino.

A este xaboncillo le descomponen los alkalis, añadiendo mayor cantidad de alkali de la que se necesita para saturar el ácido, se forma un nuevo xaboncillo por la combina-

(1) La Naturaleza considerada baxo sus diferentes aspectos del año. 1777. n. 14.

nacion del alkali con el aceyte; este es un medio fácil de hacer el *xabón de Starkey*, como tambien el xaboncillo del aceyte volátil amoniacal.

El ácido nitroso aun con la ayuda del calor disuelve muy poco aceyte volátil, le hace pasar al estado resinoso, y le dispone á unirse con los alkalis mas fácilmente.

La acción del ácido muriático sobre estos aceytes, es mas notable; hay algunos en quien exerce su acción aun sin auxilio del color con tal que esté bien concentrado. Según M. Achard una onza de ácido muriático disuelve quatro granos de aceyte de safras; aun disuelve mayor cantidad de aceyte de succino, el que á semejanza del naphtha, se parece notablemente á los aceytes ethereos; se une finalmente con el aceyte de dippel, el que, como veremos luego, pertenece tambien á esta clase; los alkalis precipitan estos aceytes, y si se emplea el carbonate de sosa, los licores dan por la evaporacion muriate de sosa y otros cristales, cuya forma tan diferente al parecer, indica que el alkali padeció alguna alteracion.

Los aceytes volátiles se emplean en la pintura, en los licores, en los perfumes y en la medicina: tienen generalmente pero en muy alto grado las virtudes de las plantas de que se han extraido; las aguas destiladas aunque ménos activas, reciben de éstos todas sus propiedades.

Hay aun una substancia vegetal concreta que tiene mucha analogía con los aceytes volátiles, que es el alcanfor, este es como ellos inflamable, muy volátil, de un olor fuerte, disoluble en el alcohol de vino; pero por un lado se diferencia de los aceytes volátiles, en que se sublima enteramente sin descomponerse, en que no tiene acrimonia, en que los alkalis no tienen acción en él, y que los ácidos sulfúrico y nitroso lo disuelven sin efervescencia, sin calor, sin inflamación y aun sin causarle alteracion alguna.

Se saca el alcanfor de una especie de laurel (*Laurus camphora. L.*), que crece en la China y en el Japon; los labradores cortan las ramas de este árbol en pequeños pedazos, los hacen hervir con agua en una holla de hierro en forma de vexiga, sobre la que colocan una especie de capitel de tierra, punteagudo

lleno de rastrojó ó estora; el alcanfor se sublima como un hollín blanco, lo despegan meneando el capitel, y forman masas compuestas de cuerpos pequeños blancos ó pajizos, friables y medio transparentes, mezclados con un poco de paja, leña ó tierra. Los Olandeses lo refinan por una nueva sublimacion, sus procedimientos los han publicado MM. Bomare y Modelin.

Hay varios vegetales extrangeros que dan alcanfor: M. de Machy lo sacó de la cubéba; se halla tambien en algunas plantas del País, tales como el tomillo, el romero, el laurel, la salvia, el espliego, y la mayor parte de las labiadas: conserva entónces un poco del principio oloroso de estos vegetales, pero para sacarlo de estos se necesita el grado mas fuerte de ebullicion.

El alcanfor no se une al agua sin intermedio; con todo M. Zeigler asegura que puede disolverse, valiéndose de la máquina de Papin: el agua se vuelve pajiza, y el alcanfor ya no se separa mas; pero se llega fácilmente á mezclar el alcanfor con el agua, por medio de la trituracion con el azúcar. El alcanfor es tan volátil que con el tiempo llega á evaporarse del todo, sin dexar algun residuo: poniéndole al fuego en vaso destapado, se liquida y se enciende por poco que le dé la llama: da una llama blanca con un humo muy espeso, y despues de su combustion, no dexa materia alguna carbonosa.

Se mezcla fácilmente el alcanfor con los aceytes fixos; unido á la terebentina cocida le vuelve el aceyte volátil de que habia sido privada, y le hace recobrar hasta un cierto punto su estado primitivo: metimos esta mezcla en un matras en baño de arena; no se sublimó mas que una pequeña porcion de alcanfor; lo restante quedó en el fondo del vaso en forma de resina roxa: disuelto este residuo en el alcohol de vino, fué precipitado por el agua, no en blanco como el alcanfor, sino en una resina pajiza que conservaba el gusto del alcanfor, y el de la terebentina: esta observacion prueba la mucha analogía del alcanfor con los aceytes volátiles. El alcohol de vino bien rectificado disuelve la mitad de su peso de alcanfor; el agua lo precipita sin causarle alteracion alguna. Segun M. de Bomare, si se le disuelve en el aguardiente, y se continua la ebu-

ebullicion hasta que esté enteramente evaporado, en algun lugar estrecho y bien cerrado, entrando seguidamente con una luz, el ayre se inflama al instante, y parece como un relámpago que se extiende por todo el aposento, sin causar ningun daño á los expectadores; así el ayre se vuelve hydrógeno quando se extiende un vapor capaz de inflamarse.

El alcanfor como se ha dicho ya, se disuelve muy bien en los ácidos minerales; pero las substancias térreas y alcalinas, lo precipitan tan puro como ántes; en lo que se parece al ether. Habiendo mezclado M. Achard dos partes de ácido muriático, con una de ether sulfúrico, al cabo de algunas horas la combustion era perfecta; la mezcla era blanca y transparente; el carbonate de potasa la puso turbia; el ether se separó, y nadó en la superficie del licor, sin haber padecido al parecer alteracion alguna.

Como el alcanfor se disuelve muy bien en el ácido nítrico, destilamos siete veces esta disolucion, para observar si estas operaciones multiplicadas le ocasionarian al fin alguna alteracion; pero siempre se sublimó, y no dexó en la retorta mas que una corta cantidad de una especie de betun.

M. Monnet dice haber hecho una especie de descomposicion del alcanfor, por el intermedio del ácido sulfúrico y del alcohol de vino, reunidos: habiendo tratado esta mezcla en la retorta, pasó una especie de *ether alcanforado*, que disuelto en el alcohol de vino, y dilatado en el agua, no manifestó nada de alcanfor, pero se separó como el ether, con la diferencia de ser algo más espeso: quedó en la retorta una materia betunosa, que lavada en agua caliente se volvió mas sólida, y le pareció algo elástica; de lo que infirió que las partes mas groseras del alcanfor, habian sido retenidas por el ácido, y que las mas sutiles se habian combinado con el ether.

No debemos omitir una ulterior observacion capaz de hacer ver hasta que punto esta substancia singular se parece al ether y al aceyte volátil: segun los experimentos de M. Macquer, quando está reducido á vapor, tiene accion sobre la resina de Cayena.

El alcanfor se emplea en los fuegos artificiales; la opinion mas general, es de que entra en la composicion del fuego

que

que arde en el agua; sirve tambien para algunos barnices, y especialmente para el que remeda la antigua lacre.

Aunque hasta aquí solo hemos hablado de las propiedades de los aceytes volátiles vegetales, con todo es muy cierto que hay tambien aceytes volátiles animales; el que tiene el nombre de Dippel puede servir de exemplo; no repetiremos lo que ya hemos dicho de su destilacion y rectificacion, tratando de la analisis por el fuego; ni sobre las consecuencias que presenta el descubrimiento del ácido fosfórico en la materia de los huesos de que se saca; pero importa justificar el lugar que creemos deber señalarle en el número de los disolventes de que se trata en este capítulo: y para esto bastará extractar algunos pasages de las Disertaciones de MM. Model Parmentier y Machy. El aceyte de Dippel bien rectificado á un calor lento es ténue, aromático, y el mas ligero de los licores despues del ether; un frasco que contenga media onza y seis granos de ether rectificado, y bien líquido, tiene media onza quince granos de este aceyte: M. Model lo compara á el aroma: M. Parmentier advierte, y con razon, que es mas conforme á la sana química, el compararle con lo aceytes que se sacan de los betunes y resinas: observó que efectivamente se alteraba como los aceytes volátiles, perdiendo su tenuidad, y su olor aromático, al paso que iba tomando color: esta alteracion es aun mucho mas pronta en el aceyte de Dippel: se pone negro con el solo contacto del ayre, y tambien en un frasco, con tal que quede algun vacío; y la agitacion aumenta esta disposicion.

El aceyte de Dippel se disuelve en parte en el agua, como los aceytes ethéreos y el alcanfor; en el alcohol de vino y en el ácido acetoso, se disuelve enteramente; el ácido nítrico lo inflama, como al del palo santo: y M. Macquer observó que reblandece la resina elástica, hasta hacerla susceptible de poderse apretar con los dedos.

M. Model, y los otros Químicos que han trabajado particularmente sobre el aceyte de Dippel, no le miran como producto de una atenuacion, por destilaciones reyeradas; creen al contrario que existe enteramente formado, con su blancura y tenuidad, en el aceyte negro empyreumático, y basta

separarle de él; los procedimientos que han publicado prueban efectivamente que la mayor parte de estas rectificaciones eran inútiles. Dos onzas de aceyte negro, (cantidad que da comunmente una libra de cuerno de ciervo) no tienen más que una décima parte de aceyte de Dippel, y quando se ha sacado el residuo, puede volverse mas claro, ménos colorado, y ménos fétido, pero jamas llegará al mismo estado.

M. Hoffman creyó que los aceytes animales contenian un principio alkalino, á diferencia de los aceytes vegetales cuyo carácter era ácido: M. Parmentier adoptó y confirmó esta opinion: observó que el aceyte de Dippel mas blanco, mezclado y agitado hasta seis veces con nueva agua, ponía siempre verde el jarabe de violetas; con todo no duda de que la alteracion que experimenta este aceyte tan fácilmente, se debe á un principio ácido que se separa, y vuelve á obrar sobre él.

Es cierto que el cuerno de ciervo no es la única substancia que puede dar aceyte animal: se emplea con preferencia en esta preparacion, porque la materia gelatinosa está allí mas pura, y ménos unida con partes grasientas, que alterarían el aceyte, ó á lo ménos harian su separacion mas difícil: pero Dippel lo sacaba muy á menudo de la sangre de este animal: y M. Hoffman ha observado que los aceytes obtenidos por la destilacion del marfil, de los gusanos &c. era igualmente soluble en el alcohol de vino.

Los aceytes animales no presentan las mismas variedades que los aceytes vegetales: y hay Químicos muy hábiles que creen que los primeros no contienen sino un solo principio idéntico, quando han sido igualmente rectificadlos. Parmentier y Lemery juzgan al contrario que participan de las substancias de que se han sacado: observa el primero, que elevándose á un menor grado de calor, no experimenta la alteracion que separa todos los aceytes empyreumáticos: asegura finalmente que los aceytes de cuerno de ciervo, de sangre de ciervo, y de cráneo humano, rectificadlos por el mismo método, y con la misma precaucion, le presentáron diferencias notables en el olor y el sabor: se necesitan aun muchos experimentos para dar una entera solucion á este problema interesante.

LECCION XXII.

CAPITULO XX.

De las disoluciones por los aceytes fixos.

Las semillas oleosas ó emulsivas, las almendras dulces y amargas, las de cuesco de persico, de albaricoques y ciruelas, las nueces, las avellanas, y la pulpa de las aceytunas, dan por la expresion un xugo grasiento é inflamable, que se llama aceyte fixo, y que al principio es un mucilago muy puro, del todo semejante á la goma arábica (1): estos aceytes son dulces y no tienen olor; se hallan algunas veces mezclados con los aceytes volátiles, como en el anis y en la nuez moscada, cuyo orujo da por la destilacion un aceyte fixo. Finalmente el Abate Rozier nos ha hecho ver que las almendras de las pepitas de las uvas daban despues de la fermentacion un aceyte que no se fixaba sino con mucho frio, y que extrayéndose sin auxilio del fuego, era demasiado dulce para poderse usar en los alimentos: que en uno y otro caso ardia sin dar olor: estos aceytes se podrian aprovechar á exemplo de lo que se practica en Italia (2).

Se saca tambien aceyte fixo de algunas substancias animales: comprehendemos en esta clase la grasa ligera de ciertos pescados, y de muchos otros animales: se saca tambien de los huevos un aceyte muy abundante poniéndolos duros, despojándolos de la clara, haciendo tostar la yema á un fuego lento, y exprimiendo despues el aceyte por medio de una prensa caliente. El aceyte que se saca de las hormigas ocupó la atencion de M. Margraff (3), su color es moreno algo roxo, parece transparente; á un frio mediano se pone espeso; imprime en el papel una mancha oleosa, nada encima del agua, y no se mez-

(1) Véase Disert. Física Químicas de M. de Machy, pág. 395.

(2) Introduccion á las observaciones de Física, tom. I pág. 303.

(3) Opuscula quim. traduc. franc. tom. I pág. 291.

mezcla con ella: el alcohol de vino rectificado no puede disolverle: si se destila con el agua no se eleva, ni pasa por el alambique; arde como los demas aceytes por medio de la torcida: finalmente se mezcla con los aceytes fixos: con el azufre, el plomo y los alkalis: presenta todos los fenómenos de que tendremos ocasion de hablar, quando señalemos las propiedades de los aceytes fixos. Estos aceytes, ó son sólidos ó fluidos: los de las semillas emulsivas, los de las almendras, y de las aceytunas, son fluidos, pero expuestos á quedar fixos por el frio: el buen aceyte comun se fixa á un frio de diez grados sobre la congelacion: el de las almendras no se fixa sino á un frio de diez grados abaxo: esta solidez no proviene como la del hielo, sino de la privacion de una parte de fuego actual, que es necesaria para mantenerlos disueltos: esta es una verdadera cristalización por enfriamiento. Como no puede haber descomposicion sin fluidez, se sigue que los aceytes que se fixan mas fácilmente, estan ménos expuestos á alterarse; el aceyte comun está en este caso, pero mucho ménos que el aceyte de ben, que no se pone fluido hasta que el temple está doce ó quince grados sobre hielo, y así se conserva siete ú ocho años sin volverse rancio. Hay aceytes fixos sólidos, como los que se sacan del cacao, de la nuez moscada, de las bayas de laurel, de la manteca, la cera y la grasa, y solo se diferencian de los aceytes fluidos, en tener una mayor cantidad de ácido que los da esta consistencia.

Para sacar los aceytes fixos, se escogen los frutos y sus semillas quando estan en sazón: ántes de este tiempo el mucílago mezcla el aceyte con el agua, y se opone á su separacion; y así, ó se saca ménos ó nada, ó el poco que se saca es de mala calidad; pero si la semilla es añeja, el aceyte es rancio, y se disuelve en parte en el alcohol de vino. Los que hacen el aceyte solo para las xabonerías, dexan la aceytuna extendida algun tiempo en los graneros ántes de llevarla á la prensa, y así aumentan el volúmen; y á su exemplo los que preparan el aceyte que usamos en los alimentos dexan tambien fermentar las aceytunas en montones: de aquí proviene que el aceyte bueno es muy raro en el comercio.

En el mes de Noviembre y Diciembre se cogen las aceytunas, luego las aplastan en una artesilla circular, baxo una rueda cilíndrica que se mueve horizontalmente, y está unida por su exe á un palo que da vueltas: un obrero con el pellejo en la mano acarrea las aceytunas baxo el tránsito de la rueda; quando estan reducidas á pasta, se toma un talego pequeño abierto, por los dos lados texido de junco; se llena de pasta uno de estos sacos, reniendo tapada su abertura inferior con el hueco de la mano; se ponen á prensar muchos de estos sacos sobre una piedra que tenga un hoyo para recibir el aceyte, é inclinado para que se escurra: el aceyte que se exprime es aceyte vírgen: se echa seguidamente sobre el orujo agua caliente para separar el aceyte que queda: el agua no obra sino como intermedio caliente, que liquida el aceyte esencialmente sólido; pues en quanto á lo demas se combina esta con la parenchymia, y le vuelve en parte el estado mucoso, que se opone tambien á la extraccion del aceyte: se mete todo el orujo en una cuba, el aceyte sobrenada, y se le recoge con un grande cucharon de hoja de lata: los residuos de las cubas caen en un sórano, de donde se saca seguidamenté el aceyte de inferior calidad. Los molinos y prensas pueden aun corregirse y perfeccionarse mucho, como lo hace ver el Abate Rozier en sus excelentes Memorias que ha publicado sobre este asunto.

Se saca casi del mismo modo el aceyte de las almendras: se las estrega con un lienzo nuevo y áspero, para que se lleve el polvo pajizo y roxo que se halla en su superficie; se las machaca en un mortero de mármol con mano de madera hasta que esten reducidas á pasta; entónçes se forma con esta pasta una especie de bola aplanada, que se envuelve en un pedazo de terliz, y se pone á la prensa: el aceyte que no es comprensible como los otros líquidos, atraviesa los puntos de la tela á medida que se comprime, y queda en el lienzo la parenchymia de la semilla que contiene el aceyte encerrado entre sus celdulillas: entónçes se amontonan las almendras, se las calienta para quitarlas la humedad, la que dando mucho volumen al cuerpo mucoso, impide la extraccion del aceyte quando no se halla con abundancia en las semillas. Las pulpas prepara-

radas así se vuelven á prensar otra vez, y se saca la última porcion de aceyte que es mas acre, y mas dispuesto á volverse rancio; por lo que es muy importante el extraer la primera vez todo el que sea posible. Para esto M. de Machy aconseja el amontonar las almendras con el aceyte, y exponerlas seguidamente al vapor del agua hirviendo, reblandeciendo así la corteza por un fluido semejante al que se quiere extraer, se obtiene una doble cantidad de aceyte (1).

El aceyte recién exprimido es algo turbio, porque trae consigo una porcion de mucílago, que se ha separado con él durante la expresion: pero al cabo de pocos dias este mucílago superabundante se separa, y se posa en el fondo de los vasos, y el resto del licor se vuelve claro y transparente; entónces conviene sacar los aceytes, porque el mucílago dispuesto á la fermentacion podria alterarlos.

Los aceytes fixos á diferencia de los volátiles, no pueden elevarse, ni volatilizarse sin descomponerse: por la destilacion dan una corta cantidad de flegma, al principio insípida, pero que despues se vuelve ácida, síguese un aceyte acre de un olor desagradable, cuya consistencia y color se aumentan hasta el fin de la destilacion: el residuo es una materia betunosa, insoluble en el alcohol de vino, pero disoluble en el ether: esta materia calcinada da un carbon vitrescible, lo que algunos Químicos miran como un carácter propio de los mucílagos, cuya existencia en los aceytes se demuestra en esta hipótesis: se hallan finalmente en este residuo algunas partículas de hierro: Lermery lo sacó de los aceytes de lino, almendras y aceytunas; los aceytes fixos estan compuestos por consiguiente de flegma, de ácido, de aceyte ethereo, y de una substancia mucosa que dispone al aceyte para que pueda mezclarse con el agua: á este último principio se debe el licor espirituoso que se saca despues de la emulsion, quando se le destila ántes que se vuelva agrio: es este mismo mucílago el que deponen quando por muy añejos se vuelven rancios.

La cera no se diferencia de los aceytes, sino por una

(1) Disert. Físico Químicas pág. 389.

mayor cantidad de ácido, al que debe su consistencia; destilándola muchas veces, y separando el ácido que va perdiendo en cada destilacion, se llega á darle una fluidez igual á la del aceyte.

El aceyte que se eleva en la destilacion, es mirado como el aceyte universal, ó el principio oleoso primitivo: es comun á todos los aceytes, pero jamas se encuentra puro y solo segun M. Venel, es muy análogo al azufre: está compuesto como éste de ácido y de calórico, y no se diferencia probablemente sino como la mayor parte de las substancias vegetales y animales, se diferencian de las substancias análogas del reyno mineral: esto es por una mayor atenuacion, por un grado superior de fluidez, una mezcla mas delicada debida á las elaboraciones propias de la economía vegetal y animal, y tal vez á la superabundancia del principio aqúeo, comun á estos dos Reynos.

A mas del ácido que contienen igualmente los aceytes fijos y los volátiles, la presencia del calórico está tambien probada por su inflamabilidad quando estan calientes, por la propiedad de reducir los óxides metálicos, y por el azufre que dan quando se les destila con el ácido sulfúrico.

Contienen tambien otro principio que no existe en los volátiles: este es el gas ácido carbónico: una pulgada cúbica de aceyte comun, da segun los experimentos de Hales 88 pulgadas cúbicas de gas, al calor se evapora; este es el que produce estos vapores acres, sutiles y penetrantes que se elevan del aceyte en la ebullicion: al gas debe el aceyte la propiedad de robinar el hierro y el cobre; pues quando por ser rancio ha perdido este principio, ya no obra semejante efecto.

Despues de la evaporacion del gas, el aceyte se eleva en espuma; el mucílago se precipita; el aceyte ethereo se manifiesta por sus calidades calientes y acres, como tambien por su disolubilidad en el alcohol de vino.

Ajustamos á la retorta en que habiamos metido el aceyte un recipiente cubierto del tartrite de potasa, y durante la destilacion se formáron cristales en figura de agujas.

Viniendo lo rancio de los aceytes de la disipacion del gas que

que es una de sus partes constituyentes, se evita esta alteracion impidiendo la pérdida de este principio. El Abate Rozier dice, que si se encierra en el fondo del vaso que contiene aceyte, una esponja mojada en una pasta algo líquida, formada de sulfato de alúmine pulverizado, y de una parte de creta de Champagne, ó de qualquier otra tierra absorbente, como esta tiene mas afinidad con el ácido sulfúrico que la tierra arcillosa, se hace insensiblemente una descomposicion del sulfato de alúmine, y una composicion lenta de una nueva sal, pero sabemos que jamas se hace composicion alguna en este género, sin que se desprenda al mismo tiempo mucho gas: este fluido se mezclará con el aceyte, y le impedirá el volverse rancio.

Se restablecen los aceytes rancios volviéndoles su gas ácido carbónico. M. Siefert dió un buen procedimiento, en que emplea el ayre de la fermentacion; aconseja que se mezcle al aceyte alterado una décima parte de manzanas, ciruelas, fresas ú otras frutas análogas, reducidas á pulpa; que se ponga esta mezcla en un lugar conveniente para disponerla á la fermentacion, y fomentándola con la adición de un poco de miel, en caso que fuese muy lenta; el aceyte que se saca quando ha cesado el movimiento, no solo está restablecido, sino mejorado, pues se pueden edulzorar por este método los aceytes naturalmente acres, á punto de ponerles casi tan dulces como el aceyte comun.

El Abate Rozier propone otro método de corregir los aceytes, cuyas aromas, ó cuyas partes resinosas mas abundantes, ó ménos combinadas producen un sabor desagradable, y consiste en hacer macerar sin ayuda del fuego las semillas por espacio de treinta y seis ó quarenta y ocho horas en una lexía de ceniza comun, cuyo vehículo es agua de cal ligera. Una libra de cal buena basta para hacer cien libras de esta agua, que se emplea para convertir en lexía tres ó quatro libras de cenizas hasta que en la maceracion el licor sobrenade algo á la semilla, qualquiera otra disolucion alcalina hecha en el agua de cal hace el mismo efecto. Vimos que la cal aumentaba las propiedades disolventes de los al-

kalis volviéndolos caústicos. La semilla despues de la maceracion debe lavarse muchas veces, y puesta de nuevo á digerir por espacio de diez ó doce horas en una agua poco cargada de sulfatè de alúmine; se secan bien estas semillas ántes de ponerlas á prensar; así se llega á obtener del *colsat* un aceyte dulce despojado de el aroma y de la substancia resinosa, que queda disuelta en el alkali; es sin duda por la misma razon el que teniendo en digestion con el alcohol de vino los aceytes que han degenerado, se les quita su rancio ó su olor desagradable.

Los aceytes fixos no se mezclan con el agua; con todo si se machacan las semillas emulsivas con el agua, el aceyte se une con este fluido, y forma un licor de color de leche conocido con el nombre de *emulsion*, cuyo color viene del aceyte prodigiosamente dividido. No se puede dudar de que el mucílago es el intermedio de esta combinacion, pues el aceyte queda igualmente suspendido en una disolucion gomosa: este procedimiento puede llenar con ventaja los deseos de los Médicos, quando queriendo hacer tomar interiormente los aceytes, temen su gravedad y su disposicion á volverse rancios.

La descomposicion de los xabones por el agua de cal es el efecto de la afinidad de los aceytes con las tierras calcáreas; pero esto no pueden exercerlas, como lo hemos dicho en otro lugar, sino quando estas tierras estan dispuestas por la privacion del gas ácido carbónico.

Hemos tratado en los capítulos precedentes de todo lo que mira á la combinacion de los aceytes con los alkalis; solo nos queda que tratar de su accion sobre las diferentes substancias metálicas.

Aunque el mercurio pueda dividirse triturándolo con un aceyte fixo, realmente parece que no queda disuelto, segun M. Homberg, el aceyte de lino hirviendo le da bastante consistencia para que puedan fabricarse sortijas y otras pequeñas obras de esta naturaleza; pero el mercurio no se fixa sino en apariencia, y basta calentarlo para volverle su fluidez natural.

El mercurio se combina mas fácilmente con las grasas de

los animales, que son tambien una especie de aceyte, cuyo ácido es mas abundante, y que manifiestan de otra parte las mismas afinidades que las otras substancias oleosas, se podria creer á primera vista que la presencia del ácido fosfórico en la grasa de los animales es la causa inmediata de la accion que exercen sobre el mercurio, pero veremos luego el poco fundamento de esta hipótesis.

Combinándose la grasa con el mercurio, se forma el *ungüento Napolitano ó pomada mercurial*, se trituran juntamente en un mortero de mármol con mano de madera partes iguales de grasa y de mercurio por espacio de ocho ó diez horas; hasta que este metal esté perfectamente apagado, esto es que no forme glóbulos, lo que se reconoce quando despues de haber frotado un poco con la punta del dedo en la palma de la mano, y mirando con una buena lente, no se percibe parte alguna metálica.

En este unguento las partes del mercurio no parecen simplemente distribuidas ó entremezcladas con las partes de la grasa: hay fundamento para pensar al contrario, que hay adherencia y union muy íntima: pues esta grasa del unguento mercurial se pone luego rancia, como sucede á toda materia oleosa que entra en alguna combinacion: esto es lo que se observa especialmente en el unguento citrino compuesto de ácido nitroso, de grasa y de mercurio, en que la grasa aun la mas reciente adquiere un rancio considerable en el mismo instante que se hace esta preparacion.

Quando el unguento mercurial es añejo, se frota entre dos papeles de estraza, la grasa se embebé en el papel, y no se vé algun glóbulo de mercurio; no sucede lo mismo quando este unguento es reciente, se descubren fácilmente en el uno grande cantidad de partes metálicas. M. Baumé mantuvo fluido durante ocho dias á un calor muy inferior al que es capaz de descomponer la grasa, una onza de unguento mercurial nuevamente preparado, é igual cantidad del mismo unguento que se habia vuelto algo rancio: del reciente se separaron tres adarmes de mercurio, y del otro no mas que uno y medio: todas estas observaciones no nos dexan dudar de que

que hay una verdadera combinacion ; prueban tambien que lo que llamamos extincion del mercurio en la grasa , no es puramente el efecto de una division mecánica : puesto que estas dos substancias exercen una sobre otra , una accion lenta y espontánea , de la que resulta con el tiempo una union mas íntima ; hasta aquí no se pueden despreciar los caracteres de la afinidad química. ¿ Pero esta combinacion es del género de las disoluciones salinas , que no se obran hasta que el metal abandona la mayor parte de su calórico ? No adoptaremos inmediatamente esta analogía , aunque concuerde tanto con la explicacion que hemos dado del modo como obra el mercurio , en las enfermedades en que es específico ; y quando esta explicacion no fuese por otra parte suficientemente establecida , no omitiriamos por esto los hechos que al parecer la contradicen.

Si por medio de la potasa se hace pasar al estado xabonoso la grasa del unguento Napolitano , por añejo que sea se separa pronto una porcion considerable de mercurio en su estado natural ; se puede sospechar que la sal cáustica , que es como lo hemos visto , un poderoso reductivo , obra al mismo tiempo sobre el óxido mercurial , y le vuelve el principio metalizante , que está tan dispuesto á recibir ; pero nosotros conseguimos el mismo efecto , por un procedimiento que no parece susceptible de la misma objecion.

Metiendo en un frasco una cierta cantidad de buen unguento mercurial , se llena las tres cuartas partes de ether y de agua destilada , agitando de tanto en tanto esta mezcla , el mercurio se precipitará luego arrastrando consigo una porcion de grasa que le dará la apariencia de óxido : pero haciéndola simplemente sobre un papel de estraza , el metal se resquebraza en glóbulos : nosotros lo separamos casi enteramente por medio de una especie de analisis , que puede llegar á ser útil en

Solo nos queda que desear al presente , que las diferentes observaciones que acabamos de hacer tentaria en vano segun las nociones habidas , no hemos ya repetido varias veces , jamas se ha encontrado que truye con mas eficacia , que quando co-

gias, salgamos pues del camino conocido, y supuesto que hay combinacion de la grasa y del mercurio, digamos que es una verdadera disolucion del género de las *amalgamas*: se concebirá entónces sin dificultad como el metal se disuelve sin perder su calórico; como su trituracion favorece el contacto, y suple lo que falta de fluidez: como finalmente el mercurio es precipitado por la afinidad superior de los alkalis, y del ether con la materia grasienta. En vista de lo dicho defenderémos tambien con confianza, ó que es preciso admitir que el específico mercurial no obra de un modo uniforme, ó que conserva sus virtudes curativas quando está reducido á óxide; el del unguénto Napolitano debe igualmente ser reducido á este estado por las secreciones que se hacen por los poros del cutis; lo que se confirma con el testimonio de los Médicos sobre la irregularidad de los efectos del mismo unguénto en distintos sugetos.

El aceyte fixo disuelve, ó mas presto calcina el cobre; en las medidas de que se sirven los que venden aceyte, al cabo de un cierto tiempo se observa un cardenillo: el sebo produce el mismo efecto en los candeleros de laton. M. Monnet habiendo dexado por descuido una libra de aceyte comun en una cucurbita pequeña, halló al cabo de quatro meses todo lo alto de este vaso, en donde no habia tocado el aceyte, incrustado uniforme de una materia azul, de una línea de grueso, que parecia cardenillo.

Quando el plomo tiene todas sus propiedades metálicas, no tiene en él accion alguna el aceyte fixo; pero quando está reducido á óxide le disuelven los aceytes y las materias grasientas: forma entónces un compuesto que tiene el nombre de *tro*, y no se diferencia de los unguéntos, sino en tenacidad, consistencia y solidez; se puede creer que el principio ácido de los aceytes no tiene ménos parte en esta disolucion que el principio ácido: en otras operaciones no hay pérdida de peso despues de la coccion se halla el mismo peso. Quando se cocia el dyacolon y de diapalma con el tiempo se disminuye su peso, lo que proviene, segun se sabe, que el óxide de plomo ya disuelto, se

divide y subdivide mas por la accion del ácido que se desenvuelve, y absorve la materia que daba un poco de blandura.

No debemos omitir aquí una observacion interesante, esto es, que el litargirio y el minio, en lugar de tomar con el aceyte un matiz que indique un principio de reduccion, no pierden su color propio, sino para acercarse mas al estado de óxide de plomo blanco por el ácido acetoso; pero para obtener un emplastro blanco, es preciso añadir á la mezcla una suficiente cantidad de agua, á fin de tener las materias en un grado de calor que no exceda al del baño de maria, y echar de nuevo quando se evapora.

Por el contrario, quando se tiene intencion de quemar ó de tostar las grasas que entran en las preparaciones del plomo, se hace cocer la mezcla sin agua, y los emplastros son negros.

Hemos visto que la accion combinada del gas y del aceyte, favorecia la calcinacion de algunos metales imperfectos: es tambien cierto que el aceyte puede reducirlos aun sin fusion, y por la sola digestion: un óxide de hierro, tal como el precipitado del sulfato de hierro, expuesto al fuego con el aceyte ó la grasa, recobra sus propiedades metálicas. M. Baumé observó que esta mezcla tenia el inconveniente de inflamarse, quando se la queria secar en vasos al ayre libre, para evitarlo se forma una pasta consistente de estas substancias, se la destila en una retorta, el calórico se combina con la tierra metálica, la hace sujeta á la accion del iman, y disoluble en los ácidos; lo que ha determinado á muchos Médicos á preferir esta preparacion de hierro para el uso interior.

Los aceytes y las grasas pueden servir tambien para preservar el hierro del robin, por el baño que dexan en su superficie, que penetra sus poros dilatados por el calor; se mete el hierro enrojecido en el aceyte de lino, el color de bronce que adquiere por esta operacion, tiene poco brillo, pero es tan sólido como aquel en que se emplea el casco del pie de buey. Para las obras de batanería, M. de la Folie ha hecho ver que bastaba calentarle y frotarle seguidamente con un poco de aceyte ó de cera: estas materias dexan en él un barniz muy fixo.

Los aceytes fixos no tienen accion en el antimonio: *El óxide de antimonio sulfurado vidrioso, corregido por la cera*, no es mas que un purgante, cuyo uso se encarga en las disenterias: M. Buquet aconseja el prepararle el triturando simplemente este óxide pulverizado con algunas gotas de aceyte volátil.

Todos los aceytes disuelven el arsénico: M. Brandt cree que se podría sacar partido de esta propiedad, incorporando el semimetal en barnices, para defender los palos de los navíos y las embarcaciones, de la picadura de los insectos.

Los aceytes fixos se unen con los betunes y las resinas, como se puede inferir de la composicion del *barniz craso*, se emplean sobre todo los aceytes de lino, de nuez y de amapola, que se llaman *disecantes*, porque aplicándolos á un cuerpo sólido, toman por sí mismos una consistencia, y una apariéncia transparente. Se aumenta esta propiedad con la adición del óxide de plomo, y del aceyte de terebentina: así la sola mezcla del aceyte de nuez con este aceyte volátil, da un barniz que puede aplicarse á la miniatura. Se puede hacer un barniz muy bueno, echando una libra de resina copal fundida, dos libras de aceyte de lino cocido y desgrasado, y echando una libra de aceyte de terebentina, quando el calor se ha disminuido algo. Se hace el barniz negro con el saccino, el betun de Judea, y el *arcanson*, mezclándolos quando estan fundidos, incorporando un aceyte fixo.

El succino disuelto en el aceyte de lino hirviendo forma con una tierra *arcillosa* la composicion del *lodo craso*. Hemos visto que los aceytes fixos se mezclaban con los volátiles: entrambos disuelven los betunes, y las sales azucaradas; no tienen accion sobre la goma seca: la goma dilatada los hace pasar al estado de emulsion.

En el azufre y en el fósforo tienen poca accion, con todo tratándolos con estas substancias, contraen tambien un olor muy desagradable, se unen finalmente con el alcohol de vino por afinidad dispuesta: sea por lo rancio, sea por la destilacion, sea por la alteracion que experimentan en la descomposicion de los xabones por los ácidos. Esta última alteracion submi-

157

nistró al Conde de Breves un medio adecuado para combinar el ácido sulfúrico con los aceytes fixos; hizo disolver en el alcohol de vino el aceyte precipitado del xabon por un ácido; despues de haber filtrado esta disolucion, lo descompuso á su vez por el intermedio del agua que se apoderó del alcohol de vino; recogió el aceyte que sobrenadaba, y despues de haberle lavado, echó encima una suficiente cantidad de ácido sulfúrico para liquidarle: el aceyte no retiene mas que la dosis del ácido, propia para darle la calidad xabonosa, y el compuesto que resulta es enteramente soluble en el agua, se puede abreviar esta operacion, descomponiendo seguidamente la tintura xabonosa por el ácido sulfúrico.

Segun M. Achard se obtiene la misma combinacion haciendo calentar primeramente el aceyte, y mezclándolo poco á poco en un mortero con el ácido sulfúrico: se echa seguidamente agua á esta mezcla para quitarle el exceso de ácido.

Estos dos procedimientos tan diferentes en apariencia, producen verosimilmente el mismo efecto que es el despojar al aceyte del gas ácido carbónico, que impedia la combinacion con el ácido: el que pasó al estado de xabon quedó privado de él por la potasa: el segundo lo perdió por la sola accion del calor, se ven elevar grandes ampollas que hieden las materias durante la operacion.

El ácido nitroso no forma con el aceyte fixo sino una especie de betun artificial, insoluble en el agua, pero soluble en el xabon y en la hiel de los animales: esta operacion exige una larga digestion, sin la qual el agua echada sobre esta mezcla, desprenderia el aceyte juntándose con el ácido.

No se ha podido aun hacer una composicion xabonosa, mezclando el aceyte fixo con el ácido muriático, aun el mas concentrado y fumante.

APÉNDICE

sobre el principio adstringente vegetal, llamado en el dia ácido gállico.

Hemos ofrecido que reuniríamos todas las observaciones que pueden darnos algunas luces sobre la naturaleza y afinidades de esta substancia vegetal, conocida en el dia con el nombre de ácido gállico, y ántes con el de principio astringente ó agrio, creemos que no le podíamos dar mejor lugar que colocarlo en seguida de los disolventes oleosos.

El ácido gállico está extendido en muchos vegetales, como en la encina, el sauce, el iris de laguna, el fresal, la nimpha: existe especialmente con abundancia en cierta excrescencia de encina, ocasionada por la picadura de un insecto, y que se llama agalla, con el hierro da un precipitado negro; esto es casi todo lo que se conocia de sus propiedades ántes de las investigaciones de M. Macquer, y Monnet que han juzgado á esta substancia digna de la atencion de los Químicos: nosotros nos valdrémos de sus observaciones, y juntaremos las que nos han presentado las averiguaciones mas modernas.

La agalla da al primer grado de la destilacion una flegma clara, que con el tiempo se pone morena: es muy cierto que contiene el ácido gállico, pues nos ha servido como el mejor tinte en la mayor parte de nuestros experimentos.

La agalla da al segundo grado un aceyte pajizo, y finalmente un aceyte mas obscuro y empireumático: todos estos licores con el sulfate de hierro dan un precipitado negro: el residuo ya no tiene la misma propiedad, se calcina, y enrogece al fuego en vez de reducirse á cenizas.

El agua se carga del ácido gállico aun por la infusion fria: una onza de agalla dió por este procedimiento una tintura, que evaporada lentamente dexó 3 adarmes y medio de extracto no deliquesciente, cuyo sabor era muy stíptico: con el sulfate de hierro dió un precipitado negro, se volvió á disolver casi enteramente en el agua, la superficie de este licor

se cubrió de pequeñas películas de varios colores, que tenían una apariencia de aceyte, ó de varniz.

La infusión de la agalla no causó al parecer variacion alguna en el xarabe de violetas, pero echando algunas gotas en la tintura de tornasol, le da un color de vino, y destruye el matiz de la violeta que lo caracteriza; vuelve inmediatamente roxo el papel azul.

Habiendo metido en el alcohol de vino el residuo de la infusion aquosa, se cargó del ácido gálico y precipitó en negro el sulfate de hierro; esta tintura espirituosa no puso blanca el agua.

Puesta la agalla en infusion fria en el alcohol de terebentina, el licor no precipitó el hierro en negro, pero habiendo puesto el matras en baño de arena á un calor lento, el aceyte separó al ácido gálico, mezclado con la disolucion del sulfate de hierro, al cabo de algun tiempo dió un precipitado de color de violetas, habiendo echado seguidamente alcohol de vino sobre la mezcla; el precipitado se formó inmediatamente, lo que indica que el alcohol de vino toma el ácido gálico del aceyte volátil.

El aceyte fixo se apodera del ácido gálico por la infusion fria, y con el sulfate de hierro da un precipitado negro muy obscuro; el ether en que se ha tenido en infusion la agalla por algun tiempo da con el sulfate de hierro un precipitado de un negro muy hermoso; habiendo echado en una cápsula el licor filtrado, una parte del ether se evaporó, quedó en el fondo del vaso una especie de aceyte ó de varniz luciente, de un pajizo que tiraba á verde con radios que se extendian desde el centro á la circunferencia, y que parecian formados por la disecacion y contraccion de este compuesto; con todo aun conservaba mucho el olor y sabor del ether, era muy astringente, y precipitaba en negro al sulfate de hierro; el calor del baño de maria reduxo este varniz á un polvo pajizo algo luciente, que tambien precipitó en negro al sulfate de hierro, y que reunia el olor y sabor del ether con el del ácido gálico.

Este principio tiene la propiedad de poner roxos los co-

lores azules de los vegetales: de ser soluble en el agua, en el alcohol de vino, en el ether, en el aceyte volátil, y lo que es de admirar, es que se une tan íntimamente con el ether, de suerte que puede fixarse en algún modo, á punto de resistir al calor del agua hirviendo.

Despues de haber observado la accion de los disolventes ménos activos sobre esta substancia particular, vamos ahora á exâminar cómo obra con las materias salinas ácidas y alcalinas. El ácido sulfúrico debilitado por el agua destilada, da con la agalla una tintura roxa, que tratada en la retorta toma un olor fuerte de azufre, no precipita al sulfate de hierro, y esto proviene, como ya lo hemos dicho, de que hay un exceso de ácido; quitándosele por medio de un alkali, se observa inmediatamente un precipitado negro. El ácido nitroso común toma con la agalla un color de ámbar; esta infusion tampoco descompone al sulfate de hierro sino despues de la saturacion del *ácido superabundante*.

El ácido muriático dilatado y puesto despues á digerir sin auxilio del calor con la agalla, adquiere un color moreno, y presenta con el sulfate de hierro los mismos fenómenos que las otras tinturas ácidas.

El ácido acetoso labra la agalla, y esta tintura precipita en negro al sulfate de hierro, sin que sea necesario echarle alkali, pero la tintura de agalla por el ácido sulfúrico, no precipita en negro al acetite de hierro: así en el primer caso el ácido *acetoso* no es mas que el *vehículo* del ácido gálico, no destruye su combinacion con el sulfate; en el segundo, la afinidad del ácido mineral con la tierra del hierro no es bastante fuerte para vencer á la que une este ácido, con el ácido gálico.

El ácido fosfórico mezclado con la tintura acuosa de la agalla, no causa en ella variacion alguna; si se echan algunas gotas de esta mezcla en la disolucion de hierro, el licor se enturbia, y se forma un precipitado blanco.

Es sin duda un fenómeno el ver á una substancia que tiene los caracteres ácidos unirse íntimamente con los otros áci-

ácidos; pero que esta misma substancia tenga tambien con los alkalis una afinidad igual á la que tiene con los ácidos, es una extrañeza que admira mas: ésta al parecer resulta de los experimentos siguientes.

La infusion de la agalla descompone al sulfureto alcalino: si se filtra la mezcla, la materia que queda en el filtro, no precipita al hierro en negro; al contrario, el licor que pasa pone negra la disolucion del sulfato de hierro, especialmente si se le añade un poco de ácido; hace efervescencia con todos los ácidos; así es un compuesto de alkali unido con el ácido gálico, y el azufre se separa solo.

El tartrite de potasa mezclado con la tintura de la agalla le da un color de pasa; esta mezcla echada sobre una disolucion de sulfato de hierro la enturbia, la pone espesa, la vuelve morena, y da un precipitado del mismo color. El licor contiene siempre un poco de hierro; se obtiene una tintura alcalina de hierro, haciendo digerir el hierro precipitado por el ácido gálico en agua cargada de carbonato de potasa, como lo indica M. Monnet.

El amoniaco da un roxo moreno á la infusion de agalla, aun la mas clara; esta mezcla descompone al sulfato de hierro; queda mucho tiempo el hierro suspendido en el licor, y se precipita finalmente en negro; este precipitado bien lavado tiene el color del oxíde de hierro negro, pero no lo atrae el iman, ni tiene accion en él, el ácido acetoso; los ácidos minerales lo disuelven con calor y sin efervescencia; el ácido sulfúrico toma con él un color moreno y una consistencia oleosa.

El alkali *prúsico* mezclado con la tintura de la agalla, pone luego negra la disolucion del sulfato de hierro, la mezcla dilatada parece de color obscuro, el hierro queda allí suspendido mucho tiempo, si se echa poco á poco ácido sulfúrico, aumenta éste al principio la intensidad de su color, y al fin la destruye enteramente.

El carbonato amoniacal altera muy poco el color de la tintura de agalla.

Esta tintura no enturbia ni la disolucion del nitrate de

cal, ni la del muriate calcáreo. Todas estas mezclas precipitan el sulfato de hierro en robin; pero no se puede dudar de que hay afinidad entre el ácido gállico, y las tierras absorbentes, pues descompone el sulfureto térreo, y ocasiona un precipitado pardo lo mismo que el sulfureto alcalino.

El ácido gállico no ofrece fenómenos menos interesantes en sus combinaciones con las substancias metálicas.

La disolucion de oro es precipitada con el tiempo por la infusion de la agalla: se forman insensiblemente matices de color de púrpura, que se difunden en todo el licor; el oro no se depone al fondo del vaso sino en muy corta cantidad, se junta casi todo en la superficie del licor en donde se presenta con su brillantez metálica. M. Monnet asegura que el oro precipitado por el extracto agrio, es soluble en el ácido nítrico, que esta disolucion es muy permanente, de un color azulado, y que el carbonato de potasa no la precipita.

La disolucion de platina por el ácido nitro-muriático no aumenta su color quando se la mezcla con la tintura de la agalla; pero con el tiempo esta mezcla se enturbia, y da un precipitado algo negro que se disuelve fácilmente en el ácido nítrico, y le comunica un color pajizo dorado; este color no se destruye por la adición del alkali.

La lentitud con que se forma el precipitado de platina, viene de que esta disolucion tiene siempre exceso de ácido, si se le echa inmediatamente un poco de alkali en licor, la disolucion pierde su color moreno, toma un matiz pajizo, y entónces una gota de tintura de agalla basta para dar inmediatamente un precipitado negro.

La agalla precipita también la disolucion de plata, pero una parte de este metal se reúne á la superficie del licor con la brillantez que le es propia; el precipitado es de color de café quemado; secándose en el papel recobra igualmente su apariencia brillante; hemos observado que los licores en que el oro y la plata habian sido revivificados, precipitaban tambien en negro el sulfato de hierro quando se tenia la precaucion de echarle alkali para destruir el exceso de ácido.

La infusión de la agalla ocasiona en la disolución de nitrato de mercurio un precipitado de color de ladrillo ; separado por el filtro se vuelve pajizo , no pone negra la disolución del sulfato de hierro en tanto que el licor que pasa conserva esta propiedad. No hay esta vez reducción espontánea ; el precipitado expuesto al fuego de sublimación dexó en el fondo del vaso un polvo negro que no hizo tinta , ni le descompuso el ácido sulfúrico , pero con el amoniaco se volvió roxo.

El ácido gállico pone turbias las disoluciones de cobre , el precipitado al principio es verde , despues se vuelve ceniciento , y al secarse toma un color roxo cobreoso.

La agalla precipita al plomo del ácido nitroso ; el licor toma , un color de pizarra , su superficie se cubre de iris ó de costras mezcladas de verde y roxo.

La disolución de estaño por el ácido muriático se enturbia inmediatamente con la agalla , se vuelve de un color gris súcio , y forma un poso abundante que ántes de haberse juntado enteramente parece un mucílago.

Hemos tenido ocasion de hablar en los capítulos precedentes de la propiedad que tienen los astringentes de dar una tinta ó tintura negra con todas las disoluciones ácidas de hierro , excepto las que son compuestas del ácido fosfórico y del arsénico : hemos explicado al mismo tiempo como la tierra metálica , se habia vuelto equiponderable al fluido compuesto de ácido y de ácido gállico hasta formar un verdadero sulfureto ; hicimos notar al fin con M. Macquer , que el color era debido al calórico y á la agalla ; se ve probado este último hecho en que si se recoge la materia negra que se separa al fondo de la tinta , y se la trata en la retorta con el ácido sulfúrico , le da una especie de color de azufre , lo mismo que la agalla pura.

Con todo este poso lavado y secado no tiene todas las qualidades del oxíde de hierro negro ; el iman apenas puede quitarle algunas partecillas : metido en un crisol en un horno de fusion , se reduce fácilmente á oxíde ; es insoluble en el

ácido acetoso ; los ácidos minerales lo labran sin efervescencia y mas presto lo calcinan que disuelven : finalmente se disuelve en corta cantidad en los alkalis concretos ó cáusticos. Estas observaciones pueden hacer sospechar que en este precipitado el cálorico no está directamente unido con la tierra metálica , sea que quede una porcion de ácido , sea que el extracto agrio dexa allí alguna otra substancia.

La tinta da en la destilacion una flegma que no tiene olor de azufre ; no hace efervescencia con el alkali , pero precipita la disolucion de mercurio en oxíde de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico , lo que prueba que contiene ácido ; si se la mezcla en la disolucion del sulfate de hierro , y se añade un poco de alkali para disminuir el exceso de ácido , da un precipitado que tira á azul , de que se infiere que contiene tambien un poco de ácido gállico.

El residuo de la destilacion se disuelve en el agua , y no dexa en el filtro sino un poco de ocre ; el alkali prúsico precipita á este licor en azul , el que da por la evaporacion cristales de sulfate de hierro bien formados , pero sucios.

El ácido vegetal no descompone á la tinta , pero los ácidos minerales le quitan pronto el color ; sucede lo mismo con el ácido fosfórico ; quando se le echa ácido sulfúrico , la mezcla se calienta considerablemente , con todo no hay efervescencia como con el oxíde de hierro negro , el licor se vuelve pajizo , depone una materia parda , y se eleva un poco de oxíde blanco á su superficie. Los alkalis restablecen la tinta descompuesta así , pero el color se disminuye , los matices varían segun si se emplean los alkalis concretos ó cáusticos , y habiendo repetido hasta ocho veces sobre la misma tinta esta operacion de echar sucesivamente ácido para descomponer , y alkali para restablecer , el principio colorante se destruyó enteramente.

Esta grande afinidad del hierro con el ácido gállico nos determinó á probar su union sin el intermedio de algun ácido extraño : hicimos digerir sin auxilio del fuego la infusion de agalla sobre las limaduras ; el metal no fué atacado , su superficie to-

mó solo un color de violeta, pero habiendo hecho hervir el licor, dió una tinta de color de violeta que tiraba bastante á negro, con la que escribimos unos caracteres tan bien terminados y tan permanentes como con qualquiera otra tinta aun sin adición de alguna materia gomosa; así el ácido gállico obra directamente en el hierro en estado de metal; no es necesario el demostrar quan interesante es esta observación para la Química, y para las Artes.

La infusión de la agalla enturbia al cabo de algun tiempo la disolución del tartrite de potasa antimoniado; el antimonio se precipita en un polvo pardo que toma en el filtro un color de pizarra.

Descompone tambien la disolución nitrosa de bismuto, y el color verdoso del precipitado manifiesta que no es un simple óxido de bismuto blanco por el ácido nítrico.

La agalla da tambien con la disolución nitrosa de zinc un verde que tira á moreno: segun M. Monnet este semi-metal toma siempre un color roxo como de carne muerta uniéndose á la agalla, pero este efecto nos pareció depender del alkali que se añade, por lo ménos no hemos podido obtenerle sino en estas circunstancias.

A las disoluciones de arsénico la agalla no las altera en modo alguno, y el agua cargada de arsénico no hace obstáculo á la precipitación del sulfato de hierro por el ácido gállico.

Los colores del cobalto precipitado por la agalla varían como sus disoluciones; comunmente es de un azul claro que tira á pardo. Finalmente el agua cargada de ácido gállico pone blanca la disolución nitrosa de *Nickel*, y el licor pasa turbio por el filtro del mismo modo que quando es simplemente precipitado por el alkali.

No podemos lisongearnos de haber agotado la materia por medio de estos experimentos, pero nos bastan para deducir que el ácido gállico se eleva en la destilación como los aceytes volátiles, que es soluble en el agua como las gomas, en el alcohol de vino como los xabones, en los aceytes como

mo las materias extractivas, y en el ether como las resinas puras; que pone rojos los colores azules vegetales, que se une igualmente á los ácidos y á los alkalis, que reduce el oro y la plata por la via húmeda, que disuelve el hierro directamente, que descompone la mayor parte de las disoluciones metálicas, y da diferentes colores á sus precipitados.

Los astringentes se emplean en las Artes para los tintes negros, y para la preparacion de los cueros.

Sirven en la Medicina para suspender las excreciones muy abundantes quando son causadas por la falta de consistencia de los humores, ó por la relaxacion de los sólidos. M. Godard ha hecho ver en una Memoria presentada á esta Academia, que tenían la propiedad de remediar los flatos y de calmar los dolores que ellos ocasionan.

LECCION XXIII.

561

CAPITULO XX.

De las disoluciones por el mercurio.

El mercurio que hemos dado á conocer como uno de los metales perfectos, y como una de las bases en que todos los ácidos exercen su accion por afinidad simple ó dispuesta, debe considerarse en este lugar como un verdadero disolvente, segun los principios de nuestra teórica, que admite la virtud disolvente reciproca en todos los cuerpos, como la atraccion que la produce, que es mas activa y eficaz en el cuerpo fluido, y que afecta en esta circunstancia necesaria en toda disolucion la causa inmediata de los fenómenos que resultan de ella.

Las disoluciones por el mercurio estan colocadas en la tabla de M. Bergman, en el número de las afinidades por la via seca; esto es, que considera las amalgamas como aligaciones metálicas y la fluidez del mercurio como una fusion; no nos atrevemos á contradecir estas ideas exáctísimas y muy dignas de este célebre Químico; no dudamos por consiguiente, que obrando sobre los metales actualmente fundidos, no se puedan determinar las afinidades de la aligacion, por la estimacion de la fuerza de adhesion de las superficies, como hemos determinado las de las amalgamas, obrando sobre el mercurio; y éste será un paso mas, una nueva demostracion de la identidad del principio de adhesion, y del principio de afinidad.

Pero esto no nos impide el reconocer que el mercurio obra por su fluidez propia sobre los cuerpos aun en los mas sólidos, y aunque alguna vez necesitase del auxilio del calor, no sería mas una operacion por la via seca, que quando se emplea el agua hirviendo; siendo el fuego el único fluido esencial, volviéndose el agua sólida quando está privada de él, y aun mas fácilmente que el mercurio, tendríamos que de-

cir que jamás hay disolución sino por la *via seca*; es en vano el objetar que el mercurio no moja los dedos, pues moja el oro y otras substancias quando hay afinidad capaz de romper su agregación; el ácido concentrado tampoco moja en este sentido, pues quema y seca; finalmente, la aligación de M. d' Arcet, que hemos visto correr en el agua aun ántes de su ebullicion, prueba que ésta no recibe ni comunica el calor de otro modo que los metales; digamos pues otra vez que todas nuestras propiedades no son mas que diferentes grados de los mismos efectos; que la naturaleza se burla de todos los métodos con que queremos clasificarles; confesemos que no hay realmente entre la *via seca* y la *via húmeda* otros límites que la forma de los vasos apropiados para resistir un calor mayor ó menor, que es la diferencia del crisol al alambique; y respecto de que necesitamos un método para aliviar la memoria, sigamos la analogía del que hemos adoptado.

Hemos ya observado que en el año de 1759 los Académicos de Pretesburgo llegaron á poner sólido al mercurio aumentando artificialmente el frio hasta 187 grados. La Academia de Gettingue acaba de publicar en este punto un nuevo experimento de M. Blumenbach; este Sabio expuso al nord-ueste á media noche en el once de Enero de 1774 tres adarmes de mercurio en un cubilete, con una mezcla de partes iguales de nieve y de sal amoniacal, de cuya materia rodeó bien el vaso; al cabo de una hora el mercurio empezó á ponerse duro, se dividió en muchas partes todas aplanadas y muy pegadas al vidrio, cuyo color era pálido y azulado, empezó á fundirse al cabo de siete horas; el termómetro no baxó segun el observador sino al décimo grado baxo de cero de Fahrenheit, que corresponde al 25 y 26 de Reaumur: el Conde de Buffon cree que no se necesitaria mas que un frio de 18 á 20 grados para helar el mercurio en estado de vapor.

El mercurio no tiene accion alguna sobre las tierras, pero se amalgama con la mayor parte de las substancias metálicas, y estas son verdaderas disoluciones resultantes, como todas las de que hemos hablado hasta aquí, de la afinidad de un cuer-

cuérpo fluido con otro sólido, y acompañadas de los mismos fenómenos; estas disoluciones reducen una pequeña porción de metal en oxíde, y dan cristales. M. Fuschel parece que fué el primero que los observó en las amalgamas de oro, plata y cobre; pero á M. Sage debe principalmente la Química las curiosas observaciones que confirman esta verdad. Procuraremos señalar sus procedimientos, y resultados; estos son otros tantos hechos nuevos que faltan á la teórica general, y que acaban de demostrar nuestros principios.

Las disoluciones por el mercurio se hacen sin efervescencia; la razon es clara, no se desprende ni gas ácido carbónico, ni calórico, ó si hay alguna pérdida de esta última substancia no es bastante considerable ni bastante rápida para producir un efecto sensible; sucede lo mismo con la cal y los alkalis cáusticos; por lo que se ve que estas especies de disoluciones son mucho mas lentas que aquellas en que el fluido elástico mantiene el movimiento producido por la atraccion, empuja al desprenderse las moléculas saturadas por el contacto y las obliga á hacer lugar á las otras.

M. de Machy observó que las amalgamas causaban frio habiendo metido en el mercurio la bola de un termómetro, que habia cubierto con una lámina de estaño, el licor baxó algo, el efecto fué mas sensible quando se mezcláron y agitáron las amalgamas de bismuto y de plomo para liquidar al uno con el otro; el termómetro que estaba sumergido allí, baxó considerablemente.

Hemos visto que los Químicos no estaban enteramente acordes sobre el órden de afinidad de algunos metales con el mercurio, y esto no debe admirar supuesto que tienen varios modos de apreciar su fuerza: algunos consideran la facilidad de su union, algunos su firmeza, otros la propiedad que le hace resistir ó ceder á la accion de una tercera substancia; esta última está comunmente recibida porque es la ménos equívoca, pero es la que se aplica con mas dificultad á las amalgamas, aunque haya allí precipitaciones como en qualquiera otra disolucion. Esta diversidad no puede oponerse á la concordancia que hemos establecido entre la adhesion y

la afinidad se ve que aquella no mira sino al primer efecto de esta fuerza que tiende á unir dos cuerpos; los otros efectos son absolutamente extraños luego que no siguen la misma proporcion, y no hay disolucion que no nos dé exemplos de su irregularidad; es así que M. Sage observó que la plata retenia en la cristalización una quarta parte mas de mercurio que el oro, aunque éste sea, en sentir de todos los Químicos, el primero en el orden de las afinidades de este disolvente.

Establecidos estos preliminares nos queda que recorrer la escala de las bases metálicas que se combinan con el mercurio.

El mercurio ataca el oro en masa quando estan en contacto; el oro se vuelve blanco y el mercurio adhiere en él, de do que no se le puede quitar restregándolo solamente, y al cabo de algun tiempo la pieza de oro se disolveria enteramente; así quando se tritura la mezcla, no es este movimiento el que combina, solo sirve como todas las demas disoluciones en las que encargamos el dilatar los licores, agitarlos, pulverizar las materias, para favorecer el contacto, y remover los obstáculos.

Habiendo formado M. Sage una amalgama de una parte de oro con veinte de mercurio, la tuvo por espacio de siete horas en baño de arena á un gran fuego capaz de hacer hervir el mercurio; despues de haber decantado el mercurio superabundante que nadaba, halló la amalgama de oro adherente al fondo de la retorta cristalizada en prismas retraedros muy amenudo cortados al sesgo, y algunas veces terminados por pirámides de quatro caras.

Esta amalgama es parda y no se toma al ayre; una onza de oro retiene en esta cristalización seis onzas de mercurio; se ve que en esta operacion el mercurio, no se eleva, tan fácilmente por la acción del fuego como si fuese solo, lo que succede siempre que se le trata con metales á quienes puede unirse por afinidad, y tambien quando se emplea una mayor cantidad de este disolvente, de la que se necesita para la amalgama.

Otro fenómeno notable en la combinación del oro y del mer-

mercurio, es que estos dos metales perfectos fomentan recíprocamente su calcinacion; si se hace digerir una mezcla de un adarme de oro en hojas, y seis onzas de mercurio en un matras cuyo cuello largo y estrecho remate en punta como para la preparacion del precipitado *per se*: la calcinacion que exige comunmente meses y años á un fuego continuo, se hace entónces con mucha prontitud, y de un modo muy completo, pues el oxíde de oro puede reducirse en vidrio purificado.

La propiedad que tiene el oro de amalgamarse con el mercurio, subministra á las Artes procedimientos muy interesantes, nos servimos de esta para sacar el oro de las minas, en donde por estar dividido en muy pequeñas partes no puede separarse por el agua, esto es lo que hace tan apreciable en España la mina de Almaden, de donde se sacan todos los años cinco ó seis mil quintales de mercurio para México.

Se emplea tambien esta amalgama para dorar los metales, y principalmente al cobre y á la plata, estando la pieza bien lisa, se la mete en el ácido nitroso comun muy debilitado para acabar de pulirla, se la echa en seguida en una disolucion de mercurio tambien muy dilatado, en donde toma, como lo hemos dicho en otra parte, una especie de baño ligero, se la lava con cuidado, y se aplica la amalgama tan uniformemente quanto es posible; la pieza preparada así se expone á un calor capaz de volatilizar el mercurio, y el oro adhiere fuertemente al metal; así esta doradura es muy superior á la que se hace, aplicando simplemente hojas de oro en la superficie de las piezas que se han calentado para recibirlas.

M. Levis creyó haber observado un principio de union entre la platina y el mercurio; muchos otros Químicos habian intentado en vano el amalgamarles, y parece que se debia esperar así, sea por respecto á la analogía que tiene aquella con el hierro, sea porque la afinidad de estas dos substancias no parece que pueda consiliarse con la opinion comun segun la que se separa el oro de la platina por la amalgama; pero M. Sage ha conseguido el hacer esta combinacion, tratando

do en una retorta una onza de platina. y una libra de mercurio, habiendo expuesto la mezcla al fuego en baño de arena por espacio de ocho horas, no pasaron mas que tres onzas de mercurio; las paredes de la retorta estaban cubiertas de un hermoso color roxo, se halló la platina bien amalgamada, pero sin cristales. Destilando esta amalgama en el horno de reverbero, dexó la platina en el fondo de la retorta, baxo la forma de un polvo negro.

La tabla de las afinidades de M. Bergman pone á la platina despues del oro, y la plata en la columna del mercurio, pero no refiere las observaciones que le han movido á colocarla en este orden.

El mercurio moja la plata; esto es, que se pega prontamente en su superficie; si se le presentase la plata en barra, la disolucion seria muy lenta; y por el contrario se hace fácilmente esta amalgama, triturando diez onzas de mercurio con una de plata, sea en limaduras, sea en hojas, ó bien aquella que ha sido precipitada de la disolucion nitrosa por el cobre. Los dos metales se penetran recíprocamente, y forman luego un compuesto de mayor gravedad específica que cae al fondo del vaso; pero quando la combinacion llega á ser mas íntima como por el calor de la digestion, aquella sobrenada al mercurio. M. Sage observó que se juntaba en la superficie un polvo negro, que era un verdadero oxíde de plata, y que por la accion del fuego se convertia en un vidrio pajizo. El mismo Químico hizo cristalizar esta amalgama teniéndola al fuego mas violento en baño de arena por espacio de cinco horas; al enfriarse la retorta la encontró nadando sobre el mercurio, y su superficie inferior cristalizada en prismas retraedros articulados terminados por dos pirámides de quatro caras, y muy semejante á la plata vírgen cristalizada, conocida baxo el nombre de *dendrites*. Cada onza de plata cristalizada retiene ocho de mercurio; observó tambien que los cristales eran tanto mas regulares quanto mayor cantidad empleaba de este fluido disolvente; fenómeno que concuerda con la teórica general de la cristaliza-

Quando se destila esta amalgama en el horno de reverbero, el mercurio pasa enteramente, la retorta se cubre de dendrites brillantes, y la plata que queda al fondo es blanca, porosa y celular.

Se hace tambien por el intermedio del ácido nitroso una amalgama de plata que los antiguos Químicos llamaban *árbol de diana*, porque los cristales estan dispuestos de modo que presentan una especie de vegetacion. Para obtenerla se hacen disolver juntos ó separadamente 4 adarmes de plata y dos de mercurio en el ácido nitroso comun precipitado, se dilata esta disolucion con cinco onzas de agua destilada, se pone la mezcla en una pequeña cucurbita de vidrio en la que se ha metido ántes 6 adarmes de amalgama de plata en consistencia de manteca, y se coloca el vaso en parage quieto; al cabo de algunas horas se eleva de la masa de la amalgama una mata metálica con hermosas ramificaciones.

Este experimento nos pinta perfectamente el juego de las afinidades y los fenómenos de la cristalización por atraccion, consiguiente á las circunstancias mecánicas de densidad, de equiponderancia, de movimiento y de quietud; la substancia que vegeta es un compuesto de plata y de mercurio con el brillo metálico, porque un metal precipitado por otro metal se presenta siempre baxo esta forma; es agrio y no blando como la amalgama, porque hay ménos cantidad de fluido disolvente. M. Sage observó que en esta operacion no se necesitaban mas que quatro onzas de mercurio para mantener disuelta una onza de plata; sus cristales son tambien regulares, porque sus elementos han estado en disposicion de ceder á la atraccion recíproca que tiende á unirlos por sus lados semejantes. El concurso de la amalgama y de las disoluciones ácidas, es necesario; no se pueden variar las proporciones, ni aun la del agua, sin retardar á lo ménos el efecto; porque es preciso que el ácido que tiene disuelta la plata, ataque al mercurio de la amalgama con quien tiene mas afinidad; que la plata se una á una porción de amalgama que queda; y que todas estas materias se hallen en un fluido dispuesto á favorecer á la vez las disoluciones, las precipitaciones

nes y la cristalización metálica, sin enturbiarla con la presencia de las sales nitrosas. Se malograria igualmente el fin si se echase agua con demasía, el ácido que ya no tendria accion sobre el mercurio, no estaria en estado de labrarle, debilitado con tanta agua como admitimos en esta mezcla, si la amalgama no hubiese roto de antemano la cohesion de sus partes.

Se puede hacer el árbol de diana metiendo, como dice M. Sage quatro adarmes de mercurio en una disolucion nitrosa de un adarme de plata dilatada en un quartillo de agua, pero los primeros dendrites no parecen sino al cabo de dos dias, y se aumentan con mas lentitud: observó que los cristales de esta vegetacion eran como los de la amalgama en prismas retrahedros, pero mucho mas desunidos y frágiles: si se separa con mayor rapidez el mercurio exponiéndolos al fuego en un crisol, conservan su forma, adquiriendo consistencia, y se parecen entónces á la plata virgen del Perú.

La amalgama se usa en Chile y en el Perú para separar la plata nativa de su ganga; quando el mercurio se carga de este metal por medio de varias manipulaciones apropiadas para favorecer la combinacion y separar las materias pedrosas, los unos lo destilan en retortas de hierro; otros siguen un procedimiento diferente; despues de haber exprimido la parte mas fluida forman una masa la que colocan en una lámina de cobre que tenga muchos agujeros baxo la qual hay un vaso lleno de agua para recibir y condensar al mercurio; cubren la amalgama con un capitel y encima echan algunas ascuas, lo que es una vedadera destilacion *per descensum*, ó si se quiere una liquiacion: no siendo el calor capaz de derretir la plata, no presenta sino una mezcla ligera y porosa de muchas figuras irregulares, y se le da en el comercio el nombre de *plata de piña*.

Hemos visto que el mercurio podia unirse al cobre, pues metiendo una lámina de cobre en la disolucion del nitrate de mercurio, recibe una especie de estañado blanco que no es otra cosa que una amalgama de la superficie del cobre con el mercurio precipitado en estado de metal; pero la combinacion directa se ha-

ce con mucha dificultad aun con el auxilio de la trituracion: esta propiedad subministra un procedimiento ventajoso para separar el oro de su aligacion con el cobre; así las afinidades del mercurio sirven como las de los otros disolventes, para descomponer.

M. Sage obtuvo una amalgama de cobre, metiendo en una sarten de hierro, seis onzas de sulfate azul, dos quartilos de agua, y una libra de mercurio; á medida que se disolvió el sulfate labró el hierro, el cobre se precipitó con brillantez metálica, pero no tardó á ponerse blanco, el mercurio se elevó tambien á lo largo de la espátula de hierro sobre la que se depuso el cobre, manteniendo el calor y continuando la agitacion, hasta que el licor se vuelve verde, se convierte casi todo el cobre en amalgama que se junta al fondo del vaso, si se le trata en la retorta con nueva cantidad de mercurio no se separa de él sino con un fuerte calor en baño de arena; se le halla despues de la operacion nadando en su superficie cubierto de un poco de óxide de cobre algo roxo, pero sin señal alguna de cristalizacion.

Dos onzas de plomo fundido echadas en una libra de mercurio, y trituradas con él, diéron á M. Sage una amalgama medio fluida que no soltó el mercurio en la destilacion en baño de arena, que se mantenía en su superficie, y que despues de haberla hecho gotear algun tiempo presentaba cristales semejantes á los de la plata: una onza de plomo retiene en esta cristalizacion onza y media del disolvente; y hay siempre en estas disoluciones una porcion de metal reducido á óxide.

Nos servimos de la amalgama de plomo para enlodar los frascos en donde tenemos animales con el alcohol de vino procurando taparlos luego con una pieza de vidrio.

Tres partes de mercurio añadidas á doce de estaño de Melac, fundidas en una marmita de hierro, y coladas en moldes esféricos, forman las *bolas de mercurio* á las que se atribuye la virtud de purificar el agua y de matar los insectos que ésta contiene: al enfriarse adquieren bastante solidez para poderlas transportar; quando se quiere hacer uso de ellas se las

mete en un nudillo que se suspende en el agua y se hace hervir un poco.

La amalgama de estaño se practica aun diariamente en el estañado de los cristales, se extiende primeramente la hoja de estaño sobre una mesa de piedra lisa, y se aviva tapándola con un lienzo empapado de mercurio, se echa despues mucho mercurio (se procura que esté ya algo cargado de estaño, sin el que luego destruiria la hoja); se aplica luego el cristal sobre el mercurio haciéndole correr por un extremo, para que esté todo en contacto; se le carga peso para que atravesase hasta la hoja; despues de esto no falta mas sino hacer escurrir el mercurio superabundante, inclinando la tabla por grados y con mucha lentitud.

Habiendo tratado M. Sage en la retorta dos onzas de estaño y una libra de mercurio, halló al cabo de seis horas de un fuego muy fuerte en baño de arena, la amalgama nadando sobre el mercurio, y su parte inferior cristalizada en láminas brillantes, hojosas, delgadas en su bordé, y que dexaban entre sí cavidades poligenas; las dos onzas de estaño habian tomado en esta operacion seis onzas de mercurio.

El mercurio no tiene afinidad alguna con el hierro; esto es, que la atraccion que exercen el uno sobre el otro, no está en grado suficiente para producir disolucion.

M. Navier propuso muchos medios para unir estas dos substancias, pero no pudo lograr una combinacion directa, la que no se verifica sino por el intermedio de un ácido, empleando las disoluciones de mercurio y de hierro y sus preparaciones *marcio-mercuriales*, no son sino precipitados salinos que contienen á la verdad las dos substancias metálicas en un estado de composicion y baxo la forma singular de una nieve muy cristalina y brillante, parecida al ácido borácico.

M. Crohare publicó en 1774 que habia conseguido amalgamar inmediatamente el hierro y el mercurio: sin interposicion de alguna materia extraña; su procedimiento no se ha publicado. Teniendo el hierro mucha afinidad con el azufre y poca con el mercurio, es un excelente intermedio para revivificarle del cinabrio, no solo porque no hay que temer que al-

altere su liga, sino porque, como ya hemos dicho, el mercurio se eleva con tanta más facilidad en la destilacion, quanta ménos afinidad tiene con los metales que se meten con él en la retorta; si en esta operacion arrastra consigo algunas partéccillas de tierra de hierro; este es un efecto puramente mecánico; esta tierra es negra y no metálica, especialmente quando se emplea el mercurio en su estado natural, porque estando dispuesto á la calcinacion por el calor, toma del hierro que encuentra, el calórico necesario para su saturacion.

El mercurio no se une con el antimonio sino con mucha dificultad; por esto se emplea algunas veces este semimetal para descomponer el cinabrio; habiendo mezcládo M. Sage quince onzas de mercurio y dos de antimonio pulverizado, éste último se precipitó al fondo, y no pudo producir la amalgama por la digestión en baño de arena, pero habiendo expuesto esta mezcla al fuego de reverbero á punto de hacer pasar enteramente el mercurio, notó que se habia unido á una porcion de antimonio que se juntaba en su superficie quando se agitaba: esta parte del semimetal fué convertida en sublimado y en vidrio.

El bismuto tratado en la retorta con el mercurio dió á M. Sage una amalgama que nadaba sobre el fluido; formaba una masa de poca consistencia, pero compuesta de cristales muy regulares adherentes entre sí, negros en su superficie y brillantes en la parte inferior; los unos estaban figurados en retraedros, los otros en láminas triangulares; habia algunos en prismas hexágonos cortados y algo aplanados: dos onzas de bismuto se habian apoderado en esta operacion de quatro onzas de mercurio.

Quando se echa el zinc fundido sobre el mercurio, causa un ruido semejante al que ocasiona la inmersión súbita de un cuerpo frio en el aceyte hirviendo; la amalgama se vuelve luego sólida, despues se pone fluida por la trituracion; si se le mete en una retorta al más fuerte calor del baño de arena hasta que haya pasado una octava parte del mercurio en el agua del recipiente, la parte que apoya sobre el mercurio se halla bastante sólida, muy bien cristalizada, com-

puesta de pequeñas hojas hexágonas que dexan cavidades entre sí, y notamos que á diferencia de otras cristalizaciones de amalgama, ésta dexa percibir sus elementos aun en la parte superior que no está en contacto con el mercurio: estos cristales con el tiempo se volviéron pardos, y perdiéron algo de su brillo; una onza de zinc retiene en esta amalgama onza y media de mercurio.

M. de Limbourg aseguró que el oxíde de zinc sublimado se amalgama fácilmente con el mercurio; pero hemos visto que estas dos substancias no contraen union alguna con la mas larga trituracion; la combinacion tampoco se consiguió por la digestion en baño de arena muy fuerte, con todo el cuello y la parte del domo de la retorta parecióron como estañados, el oxíde sublimado habia perdido su blancura, y tomado el color de la tierra sombra. Segun M. Schwab, el arsénico no solo no se amalgama con el mercurio, pero su presencia le impide el unirse con otras substancias metálicas; con todo M. Sage llegó á combinarlos, tratando en la retorta una libra de mercurio, con una onza de arsénico: despues de haber tenido esta mezcla en un fuego muy fuerte en baño de arena durante seis horas, halló que habia pasado al recipiente un poco de arsénico, que se habia formado una amalgama parda en la superficie del mercurio, y que habia en el fondo de la retorta otra parte de arsénico que habia padecido alguna alteracion.

Vimos que de todas las substancias metálicas, el cobalto era el que adheria mas debilmente al mercurio; la observacion concuerda con la consecuencia teórica de nuestros experimentos sobre estas adhesiones: M. Baumé observó que estos metales no podian unirse por amalgama. M. Sage probó esta combinacion por dos medios muy exquisitos, y no lo pudo conseguir.

Finalmente M. Cronstedt y Arvidsson aseguran que el nickel rehusa igualmente la amalgama, aun con el auxilio del calor y de la trituracion.

Conclusion.

Tales son los productos conocidos de las afinidades del mercurio considerado como disolvente fluido, que forma la

última division del sistema en que hemos clasificado todos los fenómenos químicos: la fluidez de este metal nos sirvió al principio para establecer una teoria conforme á la sana fisica, sobre las relaciones demostradas de la atraccion de adhesion, con la atraccion de afinidad: nos ha dado ocasion al concluir de resumir y confirmar al mismo tiempo nuestros principios, por nuevas aplicaciones á disoluciones y cristalizaciones de un género diferente de todos aquellos de que habiamos hablado hasta ahora.

Si despues de haber sentado estas verdades fundamentales y seguido con atencion algunos exemolos de la precision que establecen en nuestros procedimientos, y de la armonía que ponen en todos los resultados, damos una ojeada á nuestra tabla sinóptica que reúne en un corto espacio tantos objetos y tan diversos, osamos creer que nos admiraremos de la sencillez del método de estos elementos, de la union que se halla en sus principios, del orden á que se sujetan estos detalles, en una palabra, de la concordia, de la teoria y del metodo: aquellos que la hayan entendido, pueden estar seguros de que hallarán en la obra, las explanaciones y explicaciones que se pueden desear sobre qualquiera de los artículos de esta tabla.

F I N.

INDICE

DE LAS LECCIONES QUE CONTIENE ESTA OBRA.

LECCION I.

- Exposicion sumaria. Pág. 3
 Definicion de la Química. Pág. 6
 Explicacion de los términos. Pág. 10

LECCION II.

- Nociones preliminares. Pág. 25

LECCION III.

- Compendio del sistema de historia natural. Pág. 51

LECCION IV.

- Capítulo I. *De las disoluciones por el fuego.* Pág. 79

LECCION V.

- Cap. II. *De las disoluciones por el ayre.* Pág. 143

LECCION VI.

- Cap. III. *De las disoluciones por el agua.* Pág. 163

LECCION VII.

- Introduccion á las operaciones químicas por los disolventes ácidos. Pág. 189
 Cap. IV. *De las disoluciones por el ácido sulfúrico.* Pág. 196

LECCION VIII.

- Cap. V. *De las disoluciones por el ácido nitroso.* Pág. 245

LECCION IX.

- Cap. VI. *De las disoluciones por el ácido muriático.* Pág. 245

LECCION X.

- Cap. VII. *De las disoluciones por el ácido nítrico-muriático.* Pág. 305

LECCION XI.

- Cap. VIII. *De las disoluciones por el arsénico.* Pág. 319

LECCION XII.

- Cap. IX. *De las disoluciones por el ácido borácico.* Pág. 347

LECCION XIII.

- Cap. X. *De las disoluciones por el ácido acetoso.* Pág. 365

LECCION XIV.

- Cap. XI. *De las disoluciones por el ácido tartaroso.* Pág. 389

LECCION XV.

- Cap. XII. *De las disoluciones por el ácido fosfórico.* Pág. 413

LECCION XVI.

- Cap. XIII. *De las disoluciones por el carbonato de potasa.* Pág. 433

LECCION XVII.

- Cap. XIV. *De las disoluciones por el carbonato de sosa.* Pág. 457

LECCION XVIII.

- Cap. XV. *De las disoluciones por el amoníaco.* Pág. 469

LECCION XIX.

- Cap. XVI. *De las disoluciones por el alcohol de vino.* Pág. 491

LECCION XX.

- Cap. XVII. *De las disoluciones por el ether.* Pág. 507

LECCION XXI.

Cap. XVIII. *De las disoluciones por los aceytes volátiles.* Pág. 525

LECCION XXII.

Cap. XIX. *De las disoluciones por los aceytes fixos.* Pág. 539
 Apéndice sobre el principio astringente vegetal. Pág. 552

LECCION XXIII.

Cap. XX. *De las disoluciones por el mercurio.* Pág. 561



DES.

s Me- 7 Estiño.

mares. 8 Plomo.

♀ Mercurio.

♁ Zinc.

PC. Piedra Calaminar.

☿ Antimonio.

TABLA DE LAS AFINIDADES.

↔	☉	☽	☾	▽	☉	☽	SM	SM	♁	♂	♃	♀	☾	♂	♁	♂	♁	♂	♁	♂
☉	♃	♂	♁	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☾	♀	♃	♁	♂	♁	♂	♁	♂	♁
☉	♁	♀	☉	☉	☉	☉	☉	☉	♂	☾	♀	PC	♀	♃	♃	♁	♁	♁	♁	♁
▽	♀	♃	☉	☉	☉	☉	☉	☉	♀	♃										
SM	☾	♀	▽	♁	♁	♁	♁	♁	♃	♀										
	♀	☾	♂	♁	♁	♁			☾	♃										
			♀	♁	♁	♁			♁	♁										
			☾						♀											
	☉								☉											

- | | | | |
|---------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------------|
| ↔ <i>Acidos.</i> | ☉ <i>Potasa.</i> | ♁ <i>Tinturas.</i> | SM <i>Substancias Me-</i> |
| ☉ <i>Acido Muriatico.</i> | ☉ <i>Ammoniaco.</i> | ♁ <i>Calorico.</i> | <i>talicas Lunares.</i> |
| ☉ <i>Acido Nitroso.</i> | ▽ <i>Aqua.</i> | ♁ <i>Azufre.</i> | ☉ <i>Oro.</i> |
| ☉ <i>Acido Sulfurico.</i> | ▽ <i>Alcohol.</i> | ▽ <i>Tierra absorbente.</i> | ☾ <i>Plata.</i> |
| ♁ <i>Acido Acetoso.</i> | ♁ <i>Sal.</i> | SM <i>Substancias Me-</i> | ♀ <i>Cobre.</i> |
| ♁ <i>Acido Tartaroso.</i> | ♁ <i>Alcanfor.</i> | <i>talicas Solares.</i> | ♂ <i>Hierro.</i> |
| | | | ♃ <i>Estiño.</i> |
| | | | ♃ <i>Plomo.</i> |
| | | | ♀ <i>Mercurio.</i> |
| | | | ♃ <i>Zinc.</i> |
| | | | PC. <i>Piedra Calaminar.</i> |
| | | | ♁ <i>Antimonio.</i> |

S I G I M P L E S, duc

les.

Sub-
tancias
oleosas.

Cob	Disol		*	*	Calcinacion.	Amalgama.
Plon	Precip es sol		Unto de vernero.	*	Emplastro.	Amalgama. Cristales.
Estai	Disolu		*	*		Estañado. Cristales.
Hier	Borate hier		*	*	Reduccion sin fusion.	*
Acey fix	Precip Xabo perisolucion.		*	*		Amalgama. Unguento Napolita- no.
Resi		tinturas.	Disolucion.		Barniz cra- so.	*
Gon	Disol		*	*	Emulsion.	*
Alco de v de.	Disol Llam de.	Disolucion.	Disolucion.	*	Aceytes al- terados so- lubles.	*

TABLA SYNÓPTICA

DE LOS DISOLVENTES QUÍMICOS, DE LAS BASES MAS SIMPLES, y de los productos de su combinacion.

ÁCIDOS

Bases.	ELEMENTOS SIMPLES.			DEL REYNO MINERAL.										DEL REYNO VEGETAL.			DEL ANIMAL.		ALKALINOS.			OLEOSOS.		FLUIDO METÁLICO.
	Fuego.	Ayre.	Agua.	Sulfúrico.	Nitrato.	Muriático.	Nitro muriático.	Arsenical.	Borácico.	Acético.	Tartaroso.	Fosfórico.	Carbonato de potasa.	Carbonato de sosa.	Amoniaco.	Alcohol de vino.	Ether.	Aceytes volátiles.	Aceytes fijos.	Mercurio.				
	Cap. I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.	XIX.	XX.				
Elementos fluidos.	Fuego.	Agregacion.	Gas azótico.	Fluido Vapor.	Azufre.	Vapores rojos.			Vidrio.			Fósforo.	Cáustica.	Cáustica.	Amoniaco.									
	Ayre.	Combustion.	Agregacion.	Agua cargada de gas ácido carbónico.									Potasa cristalizada.	Sosa eflorescente.	Carbonate amoniacal.		Gas hydrogeno.	Gas hydrogeno.						
	Agua.	Fluido Vapor.	Penetracion Vapor.	Agregacion.	Disolucion con el calor.	Disolucion azul.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.				
	Quarzosa.	Vidrio.			Potasa silicea en licor disoluble.	Potasa silicea en licor disoluble.	Potasa silicea en licor disoluble.		Precipitado es soluble.	Precipitado es soluble.		Disolucion.	Potasa silicea en licor.	Potasa silicea en licor.										
	Arcillosa.	Vidrio.		Disolucion.	Sulfate de alúmine.	Nitrate de alúmine.	Muriate de alúmine.		Precipitado es soluble.	Acetite de alúmine.	Sal gomosa.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.										
	Calcárea.	Oxide vidrio.	Cal muerta indisoluble.	Agua de cal.	Sulfate de cal.	Nitrate calcáreo.	Muriate calcáreo.		Precipitado es soluble.	Acetite calcáreo.	Tartrite de cal insoluble.	Fosfate calcáreo.	Potasa fundida.	Potasa fundida.						Xabon calcáreo.				
	De magnesia.	Oxide de magnesia vidrio.	Oxide de magnesia apagado.		Sulfate de magnesia.	Nitrate de magnesia.	Disolucion incristalizable.		Borate de magnesia.	Sal incristalizable.	Tartrite de magnesia.	Fosfate de magnesia.	Potasa fundida.	Potasa fundida.										
	Carbonate de potasa.	Cáustico.	Carbonate de potasa cristalizado.	Disolucion.	Sulfate de potasa.	Nitro.	Muriate de potasa.		Borate de potasa.	Acetite de potasa.	Tartrite de potasa.	Fosfate de potasa.	Agregacion.			Alcohol de potasa.		Xaboncillo de potasa.	Xabon.	Polvo gris.				
Alkalís.	Carbonate de sosa.	Cáustico.	Sal de sosa eflorescente.	Disolucion.	Sulfate de sosa.	Nitro cúbico.	Muriate de sosa.		Borate de sosa.	Acetite de sosa.	Tartrite de sosa.	Fosfate de sosa.		Agregacion.		Sosa dulcificada.			Xabon.					
	Amoniaco.	Vapor.	Amoniaco concreto.	Disolucion.	Sulfate amoniacal.	Nitrate de amoniacal.	Muriate de amoniacal.		Borate de amoniacal.	Acetite amoniacal.	Tartrite amoniacal.	Fosfate de amoniacal.		Agregacion.	Amoniaco dulcificado.			Aromas.	Xabon amoniacal.	Polvo gris.				
	Oro.	Metal fluido.	Oxide purpúreo.		Sulfate de oro.	Nitrate de oro.	Muriate de oro.	Disolucion.		Precipitado es soluble.		Reduccion.	Precipitado es soluble.		Disolucion.	Oxide de oro amoniacal.	Tintura Oro potable.	Oro potable.		Amalgama Cristales.				
	Platina.	Metal fluido.	Oxide.		Calcinada por el nitro disoluble.	Nitrate de platina.		Disolucion.	Precipitado es soluble.		Precipitado es soluble.		Precipitado es soluble.							Amalgama.				
	Plata.	Metal fluido.	Oxide.		Sulfate de plata.	Nitrate de plata.	Muriate de plata.		Precipitado es soluble.	Precipitado es soluble.		Sal vitrescible.			Disolucion.					Amalgama Cristales.				
	Mercurio.	Metal fluido Vapor.	Oxide.		Sulfate de mercurio.	Nitrate de mercurio.	Muriate de mercurio corrosivo y el dulce.	Disolucion de mercurio corrosivo.	Precipitado es soluble.	Acetite mercurial.	Tartrite de mercurio.	Fosfate de mercurio.	Polvo gris.		Polvo gris.		Muriate de mercurio corrosivo soluble.		Unguento Napolitano.	Agregacion.				
Metales.	Cobre.	Metal fluido Vidrio.	Oxide verde.		Sulfate de cobre.	Nitrate de cobre.	Muriate de cobre.	Disolucion de color azul verde.	Precipitado es soluble.	Acetite de cobre.	Tartrite de cobre.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.				Calcinacion.	Amalgama.				
	Plomo.	Metal fluido Vidrio.	Oxide blanco. Minio.		Sulfate de plomo.	Nitrate de plomo.	Muriate de plomo.	Disolucion. Muriate de plomo.	Precipitado es soluble.	Acetite de plomo.	Tartrite de plomo.	Oxide blanco.	Minio soluble.		Disolucion.			Unto de verno.	Emplastro.	Amalgama Cristales.				
	Estañó.	Metal fluido Esmalte.	Oxide blanco.		Sulfate de estañó.	Oxide blanco.	Muriate de estañó.	Disolucion. Cristales.	Disolucion.	Acetite de estañó.	Tartrite de estañó.	Precipitacion.	Disolucion.	Disolucion.						Estañado. Cristales.				
	Hierro.	Metal fluido Vidrio.	Robin. Mina espática.	Oxide de hierro.	Sulfate de hierro.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Precipitado es soluble.	Acetite de hierro.	Tartrite de hierro soluble.	Fosfate de hierro.	Tintura alkalina de Stbaal.	Disolucion.	Oxide de hierro.				Reduccion sin fusion.					
	Antimonio.	Metal fluido Vidrio.	Oxide sublimado.		Sulfate de antimonio.	Disolucion oxide blanco.	Muriate de antimonio.	Disolucion.	Precipitado es soluble.	Acetite de antimonio.	Tartrite de antimonio.	Disolucion.	Materia perlada soluble.		Disolucion.					Amalgama.				
	Bismuto.	Metal fluido Vidrio.	Oxide sublimado.		Sulfate de bismuto.	Nitrate de bismuto.	Muriate de bismuto.	Disolucion.	Precipitado es soluble.	Acetite de bismuto.	Tartrite de bismuto.	Disolucion.	Precipitado es soluble.		Disolucion.					Amalgama. Cristales.				
Semimetales.	Zinc.	Metal fluido Vidrio.	Oxide sublimado.		Sulfate de zinc.	Disolucion.	Muriate de zinc.	Disolucion.	Precipitado es soluble.	Acetite de zinc.	Tartrite de zinc.	Fosfate de zinc.	Sal alkalina de zinc.	Disolucion.						Amalgama. Cristales.				
	Arsénico.	Metal fluido Vapor.	Oxide blanco cristalizado.	Disolucion.	Sulfate de arsenico.	Acido mixto.	Muriate de arsenico.		Precipitado es soluble.	Fósforo líquido.	Tartrite de arsenico.		Sulfureto de arsenico.	Sulfureto de arsenico.	Sulfureto de arsenico.	Disolucion.		Disolucion.	Disolucion.	Amalgama.				
	Cobalto.	Metal fluido Esmalte.	Oxide. Safró.		Sulfate de cobalto.	Nitrate de cobalto.	Tinta simpática.	Tinta simpática.	Precipitado es soluble.	Precipitado es soluble.	Disolucion.	Oxide soluble.	Precipitado es soluble.		Disolucion.									
	Nickel.	Metal fluido Vidrio.	Oxide.		Sulfate de nickel.	Nitrate de nickel.	Disolucion.		Precipitado es soluble.	Acetite de nickel.			Precipitado es soluble.		Precipitado es soluble.									
	Betun.	Carbon.	Cenizas.										Xabon betunoso.		Agua de Luce.	Alcohol de sucino.	Tintura Ether succinico.		Barniz craso.					
	Aceytes volátiles.	Carbon.	Cenizas.	Emulsion.	Resina artificial.	Inflamacion espontánea.			Xaboncillo imperfecto.	Disolucion.			Xaboncillo de potasa.		Aromas.	Disolucion.	Disolucion.	Agregacion.	Disolucion.					
	Aceytes fijos.	Carbon.	Cenizas.		Disolucion Xabon ácido.				Xabon imperfecto.	Xabon ácido.		Disolucion.	Xabon.	Xabon.	Xabon amoniacal.	Aceytes destilados solubles.	Disolucion.	Disolucion.	Agregacion.	Unguento Napolitano.				
Substancias oleosas.	Resina.	Carbon.	Cenizas.										Disolucion xabonosa.		Barniz.	Tinturas.	Disolucion.	Barniz craso.						
	Goma.	Carbon.	Cenizas.	Disolucion.	Disolucion vinosa.				Disolucion.	Disolucion.			Disolucion xabonosa.					Emulsion.	Emulsion.					
	Alcohol de vino.	Vapor.		Disolucion. Aguardiente.	Sulfate dulcificado. Ether.	Acido nitroso edulzorado. Ether nitroso.	Ether muriático.		Disolucion. Llama verde.	Ether acético.	Disolucion.	Acido fosfórico dulcificado.	Tintura de potasa.	Sosa dulcificada.	Amoniaco dulcificado.	Agregacion.	Disolucion.	Disolucion.	Aceytes alterados solubles.					

ED. LOS DISON

FINANCIAL STATEMENT

Date	Particulars	Debit	Credit	Balance	Total
1880	Jan 1				
	By Balance				
	To Cash				
	To Receivables				
	To Investments				
	To Other Assets				
	By Cash				
	By Receivables				
	By Investments				
	By Other Assets				
	To Cash				
	To Receivables				
	To Investments				
	To Other Assets				
	By Cash				
	By Receivables				
	By Investments				
	By Other Assets				
	To Cash				
	To Receivables				
	To Investments				
	To Other Assets				
	By Cash				
	By Receivables				
	By Investments				
	By Other Assets				
	To Cash				
	To Receivables				
	To Investments				
	To Other Assets				
	By Cash				
	By Receivables				
	By Investments				
	By Other Assets				
	To Cash				
	To Receivables				
	To Investments				
	To Other Assets				
	By Cash				
	By Receivables				
	By Investments				
	By Other Assets				
	To Cash				
	To Receivables				
	To Investments				
	To Other Assets				
	By Cash				
	By Receivables				
	By Investments				
	By Other Assets				
	To Cash				
	To Receivables				
	To Investments				
	To Other Assets				
	By Cash				
	By Receivables				
	By Investments				
	By Other Assets				
	To Cash				
	To Receivables				
	To Investments				
	To Other Assets				
	By Cash				
	By Receivables				
	By Investments				
	By Other Assets				

