

2
44-137

Biblioteca Universitaria
GRANADA
Sala C
Estadística
Tabla
Número 134

B
13
270

400810
MADE IN SPA

B

QUIMICA.

COMPENDIO DE ESTA CIENCIA

Y DE SUS

APLICACIONES A LAS ARTES,

Por MR. DESMAREST,

ANTIGUO DISCÍPULO DE LA ESCUELA POLITÉCNICA:

Traducido del frances al castellano de orden de S. M., para servir de texto á los Alumnos del Real Conservatorio de artes, y arreglado á los conocimientos actuales en la ciencia,

Por DON JOSÉ LUIS CASASECA,
Profesor de Química aplicada á las artes en este Establecimiento, Licenciado en ciencias de la Facultad de París, Ensayador del comercio de Francia, individuo corresponsal de la Sociedad de Farmacia, de la de Química médica, y de la Lineana de París, de la de Fomento para la industria francesa, y de la de Historia natural de Mompeller.

TOMO II.

MADRID: Imprenta de D. LEON AMARITA.

1828.

Se hallará en la librería de Cuesta, frente á San Felipe el Real.

QUIMICA.

COMPENDIO DE ESTA CIENCIA

Y DE SUS

APLICACIONES A LAS ARTES,

POR MR. DESMAREST,

ANTIGUO DISCÍPULO DE LA ESCUELA POLITÉCNICA:

Traducido del frances al castellano de orden de S. M., para servir de texto á los Alumnos del Real Conservatorio de artes, y arreglado á los conocimientos actuales en la ciencia,

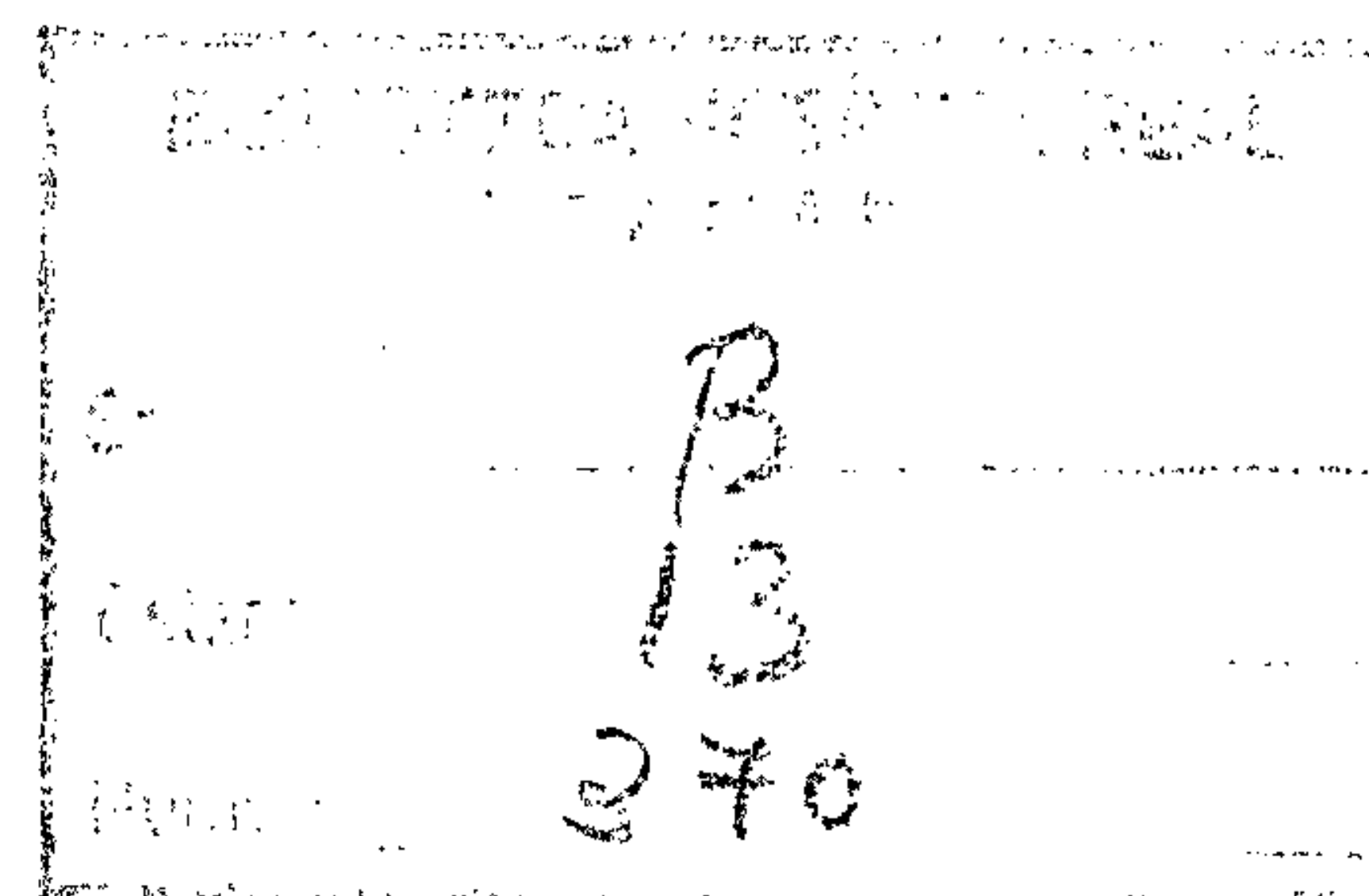
POR DON JOSÉ LUIS CASASECA,
Profesor de Química aplicada á las artes en este Establecimiento, Licenciado en ciencias de la Facultad de París, Ensayador del comercio de Francia, individuo corresponsal de la Sociedad de Farmacia, de la de Química médica, y de la Lineana de París, de la de Fomento para la industria francesa, y de la de Historia natural de Mompeller.

TOMO II.

MADRID: Imprenta de D. LEON AMARITA.

1828.

Se hallará en la librería de Cuesta, frente á San Felipe el Real.





METALES DE LA SEXTA SECCION.

Estos metales son seis: plata, paladio, rodio, platino, oro é iridio. No examinaremos mas que los que presentan un gran interes por sus aplicaciones: estos son la plata, el platino y el oro.

De la plata y de sus compuestos.

PLATA. Este metal se conoció probablemente al mismo tiempo que el oro: todo el mundo sabe que son uno y otro los signos representativos de las riquezas.

Pes. esp. 10,47. La plata es mas blanca que todos los demas metales: es insípida, no tiene olor, es mas dura que el oro, muy dúctil y muy maleable: lo es sin embargo mucho menos que este, pues que se rompe si se reduce á una tenuidad de $\frac{1}{100000}$ de pulgadas, mientras que el oro puede exten-

:

derse en hojas mucho mas delgadas. La plata es opaca, se pone roja antes de fundirse, y adquiere cierto brillo en su fusion: para que esta se efectue se necesita un calor de 22° de Wedgewood. Con un fuerte lente ustorio ó con el fuego del soplete de oxígeno é hidrógeno se vitrifica la plata y parte de ella se vaporiza; y si se recogen los vapores sobre una chapa de oro, se obtendrá plata metálica: el agua y el aire á la temperatura ordinaria no la alteran; pero si permanece mucho tiempo en fusion con el contacto del aire, absorbe el gas oxígeno.

A donde se hallan con mas abundancia la plata y el oro es debajo de los trópicos. Las minas de plata mas considerables la presentan en estado nativo: se suele encontrar mezclada con plomo, con azufre, etc. etc., y tambien en estado de cloruro, etc. etc. Los métodos que se practican para extraer la plata varían singularmente en razon de la naturaleza de las minas, de su riqueza, y de los sitios á donde se hallan. No obstante, estos métodos consisten casi todos en reducir la plata al estado metálico, cuando no existe ya en él, para

lo cual se liga con el plomo y el mercurio, y se separa en seguida de estos metales. Se conocen tres métodos principales de extraer la plata conocidos con los nombres de *imbibicion*, de *copelacion* y de *amalgamacion*: el primero se practica en Konsberg á donde existe la mina de plata nativa la mas rica que se halla en toda Europa. Se hacen fundir partes iguales de plomo y de plata nativa despojada casi enteramente de su soroque; resulta de esta operacion una aleacion compuesta de cerca de $\frac{35}{100}$ de plata, y se le hace experimentar la copelacion; el plomo se oxida, atraviesa la copela en forma de litargirio, y deja la plata. La *copelacion* está fundada en la inalterabilidad de la plata; la mina de plomo que contiene plata, quebrantada, tostada y despojada de su soroque, se mete en una copela grande en un horno conveniente, en el cual hay un fuego muy vivo. El plomo oxidado se funde y sobrenada, la plata como menos fusible queda en el fondo en estado metálico: «por una disposi-
«cion particular del horno, pasa el óxi-
«do de plomo, líquido, á un depósito
«donde cristaliza y forma el litargirio.

«Se repite esta operacion durante diez y ocho dias, á cuya época no queda ya mas que plata en la copela. Se saca el metal con barras de hierro frias.» La copelacion sirve tambien para purificar la plata obtenida por el método de la *amalgamacion*. Este consiste en formar con el mineral de plata bien molido una especie de papa, «añadiendo á su tiempo sal marina $\frac{2}{1000}$, cal apagada, y á veces en lugar de este álcali pirritas de hierro ó de cobre tostadas,» sobre la cual, despues de algunas preparaciones accesorias, se echa mercurio. Cuando se supone que está ya bien hecha la amalgama, se lava: el agua arrastra consigo las partes terrosas, y la amalgama se precipita; por la destilacion se volatiliza el mercurio y abandona la plata, que se purifica como se ha dicho mas arriba. Si el mineral contiene mucho azufre, se tuesta en montones en un horno de reverbero: en seguida se mezcla con carbonato de sosa, óxido de plomo, y algunas veces plomo metálico: se humedece la mezcla y se calienta en una especie de *horno de manga*. «Se obtienen asi unas escorias compuestas de sulfato de sosa, de sulfuro de sodio,

«de cloruro de sodio, de silice, de cal, y de la mayor parte de los metales extraños que estan unidos con la plata», y un *mate* muy rico en plata, del cual se extrae este metal.

Los usos de la plata son conocidos. Este metal se emplea en la confeccion de varios utensilios domésticos, y es un medio de cambio, «porque se le ha dado un valor determinado.» La disposicion que tiene para ennegrecer es acaso la mayor objecion que pueda hacerse contra su uso en la construccion de los instrumentos astronómicos.

La plata se combina con el cloro, y se halla en la naturaleza combinada con esta sustancia. El fósforo puede combinarse con ella por medio del calor. El azufre tiene una gran afinidad con la plata, y la trasforma lentamente á la temperatura ordinaria en un sulfuro negruzco. Los adornos de plata expuestos al aire toman un color moreno por el mismo motivo; por fin en todas partes á donde hay desprendimiento de hidrógeno sulfurado la plata descompone en parte el gas, apoderándose del azufre.

La plata se liga con la mayor parte

de los metales que hemos estudiado, y así forma con el plomo una masa blanda menos sonora que la plata pura: se liga con el bismuto, el arsénico, el zinc y el antimonio, y produce aleaciones que son todas quebradizas. El compuesto que forma con el tungsteno puede aplastarse un poco con el martillo, pero se parte después de los primeros golpes.

La plata se une con el cobre, se vuelve más sonora y más dura: esta última propiedad es muy preciosa para la confección de las monedas que se alterarian con rapidez si la plata estuviese en estado de pureza. La cantidad de cobre que se añade á la plata varía en cada reino: daremos una tabla de la ley de la plata en los principales estados de Europa.

	100 de moneda contienen	92,5 plata	7,5 cobre.
Inglaterra	100 —	92,5	7,5
Austria	100 —	90,5	9,5
Dinamarca	100 —	88	12
España	100 —	89,5	10,5
		84,5	15,5
Francia	100 —	90	10
Hamburgo	100 —	50	50
Holanda	100 —	92	8
Portugal	100 —	89	11
Rusia	100 —	76	24
Cerdeña	100 —	90,5	9,5
Suiza	100 —	79	21

La plata se combina rápidamente con el mercurio, y desenvuelve un grado de calor muy señalado cuando se mezcla en hojas con este metal. La precipitación de la plata, de sus disoluciones por medio del mercurio, es muy lenta y produce una disposición simétrica particular que se conoce con el nombre de *árbol de Diana*. En este caso, como en todas las precipitaciones, la forma particular puede alterarse por un sin fin de circunstancias: hágase á la temperatura ordinaria una amalgama con 15 gramos de hojas de plata y 7,5 de mercurio: disuélvase en 120 de ácido nítrico ordinario, pero puro: dilátase esta disolución en cerca de 700 gramos de agua destilada, menéese la mezcla, y consérvase en una botella de vidrio con tapon esmerilado para usarla cuando se necesite. Cuando se quiere hacer uso de esta preparación se ponen 30 gramos de ella en una redomita con una cantidad del tamaño de un guisante de una amalgama de oro ó de plata, tan blanda como la manteca; y hecho esto se deja el vaso en descanso: tardan poco en desenvolverse unos filamentos sobre la amalgama, aumentan con rapidez y pro-

ducen ramas que dan al todo el aspecto de arbolillos.

PLATEADURA. Hay varios modos de aplicar una capa de plata, ó de dar un aspecto plateado á la superficie de los cuerpos. Se puede platear el cobre frotándole con unos polvos preparados del modo siguiente: se mezclan 7 partes de tártaro, otro tanto de sal comun y 1,9 de alumbre, y se añade á la mezcla cerca de 1 parte de plata precipitada del ácido nítrico por medio del cobre. La superficie del metal se pone blanca cuando se frota con esta preparación, y despues no hay mas que bruñirla y pulimentarla con un pedazo de cuero. Los silleros y los guarnicioneros emplean el estaño para los usos ordinarios; pero puede usarse una plateadura muy poco costosa, y que se hace del modo siguiente: se trituran juntas 15 partes de plata precipitada del agua fuerte, por medio del cobre, con 60 partes de sal comun, otro tanto hidroclorato de amoniacó, y cerca de 4 partes de sublimado corrosivo: se mezcla esta preparación con tártaro y alumbre, y se aplica en seguida sobre toda especie de objetos de cobre: se frotan, se calientan al rojo,

y se pulimentan. Este método se reduce á aplicar la plata en sumo grado de division sobre la superficie del cobre, y á fijarla en ella despues por medio de la fusion. La plateadura puede hacerse por consiguiente empleando el mismo precipitado de plata, con el borax y el mercurio, y haciéndola adherir por la fusion. Los cuadrantes de relox, las escalas de los barómetros y otros artículos semejantes, se platean frotándolos con una mezcla de cloruro de plata, de sal comun y de tártaro, y quitando con mucho esmero la materia salina por medio del agua. La plata se separa del cloro, y se une á la superficie del cobre. Esta plateadura nõ es duradera; pero puede dársele solidez, calentando y repitiendo la operacion hasta que la cubierta sea bastante espesa. Los alfileres se platean haciéndolos hervir con retazos de estaño y tártaro. Los espejos cóncavos ó los globos se platean por medio de una amalgama formada de una parte en peso del bismuto, de la mitad de plomo, otra mitad de estaño puro, y el doble de mercurio. Se funden juntos los metales sólidos, y cuando la liga está casi fria, se añade el

mercurio. Un calor moderado basta para operar la fusion de esta amalgama: se echa entonces en el globo, que debe estar bien limpio, por medio de un embudo de papel que llega hasta el fondo del vaso: se le comunica cierto movimiento, la liga se pega á las paredes, y el vaso queda plateado por todas partes. Se dan á estos objetos de curiosidad apariencias diversas, haciendo uso de vidrios distintamente colorados, como amarillos, azules ó verdes.

Oxidos. La plata se une con el oxígeno en sola una proporcion, y produce un óxido color de aceituna. Puede obtenerse de varios modos: 1.º la plata expuesta repetidas veces al calor de un horno de porcelana se oxida en parte: un hilo de este metal expuesto á las descargas de la máquina eléctrica pasa al estado de óxido negro, y arde con una luz verde resplandeciente cuando se pone en contacto con una fuerte batería galvánica. Lavoisier consiguió iguales resultados por medio de un soplete que daba una corriente de gas oxígeno.

2.º El agua de cal precipita la plata de su disolucion en el ácido nítrico en forma de un polvo moreno ó aceituna

oscuro. Este óxido no tiene sabor: es insoluble en el agua, pero se disuelve fácilmente en el ácido nítrico. Calentándole al rojo se reduce fácilmente al estado metálico.

Sales de plata.

Las sales de plata se descomponen fácilmente con el cobre que precipita la plata en estado metálico de su disolución salina. El mercurio produce el mismo precipitado, pero mas lentamente, dando lugar, como hemos dicho, á una disposicion simétrica de las moléculas precipitadas. Estas moléculas se reúnen de tal suerte, que figuran ramos de árboles enjertados unos en otros. La luz descompone poco á poco las sales de plata.

La potasa y la sosa precipitan poco á poco las sales de plata. El amoniaco redisuelve el precipitado que ha formado.

SULFATO DE PLATA. La plata en polvo fino es soluble en el ácido sulfúrico concentrado é hirviente. Se prepara el sulfato de plata, echando «sulfato de «sosa ó de potasa» en la disolución de

nitrate de plata, y se obtienen cristales tan pequeños que se distinguen apenas de un polvo blanco. Son poco solubles.

CLORURO DE PLATA, llamado antiguamente *luna córnea*, *plata córnea*. Se le ha dado este nombre, porque si se deja enfriar estando fundido, forma una masa semi-transparente algo flexible, y que tiene el aspecto del cuerno. Se prepara vertiendo ácido hidrocórico ó un hidroclorato soluble en el nitrate de plata; se precipita al instante el cloruro de plata, se manifiesta este precipitado aun cuando la disolución no contenga mas que una cortísima cantidad de plata; y así se emplea el nitrate de plata como reactivo para convencerse de la presencia del ácido hidrocórico ó de los hidrocloratos en las aguas. Usan tambien esta disolución los ensayadores para despojar el ácido nítrico del ácido hidrocórico que contiene: le llaman entonces *agua fuerte precipitada*.

NITRATO DE PLATA. (Esc. sinóp. 54 ácido nítrico, 118 óxido de plata). El ácido nítrico disuelve mas de la mitad de su peso de plata, y produce un líquido muy cáustico que corroe y destruye rá-

pidamente las sustancias animales. La disolucion saturada abandona por enfriamiento unos cristales delgados transparentes, á los cuales se ha dado el nombre *de nitro lunar*; es el nitrato de la plata. Un calor suave basta para fundir estos cristales y quitarles su agua de cristalización; en este estado el nitrato ó mas bien el sub-nitrato (porque el calor le quita un poco de ácido) toma un color negruzco y puede amoldarse en pequeñas varillas cilíndricas: toma entonces el nombre de *pedra infernal* ó de *cáustico lunar*. Se emplea en la cirugía. A un calor mas fuerte se descompone el nitrato de plata, el ácido se desprende, y el metal queda libre. Para conseguir el cáustico lunar no se necesita hacer cristalizar la sal; basta evaporar la disolucion hasta sequedad: la sal tarda poco en fundirse, y cuando cesa de hervir se decanta y se amolda. El ácido nítrico que se desprende del nitrato, se descompone en oxígeno y en azoe.

El óxido de plata se disuelve con el amoniaco; la disolucion evaporada lentamente hasta sequedad forma un amoniuro que detona con la mayor fa-

cilidad, sea por el calor ó sea por la mas leve frotacion. Debe hacerse esta operacion con las mayores precauciones; se llama *plata fulminante*.

Del platino y de sus compuestos.

El platino es uno de los metales, cuyo descubrimiento se debe á uno de nuestros contemporáneos; segun parece le hizo Cárlos Wood, ensayador en la Jamaica en 1741. Hasta ahora no se ha hallado este metal mas que en España y en las Indias occidentales.

EL PLATINO. Pes. esp. 20,9, en estado de pureza, es el cuerpo mas pesado que existe en la naturaleza. Aunque sea mucho mas duro que el oro y la plata, es muy maleable y muy dúctil. Su color es el mismo que el de la plata: exige para entrar en fusion una temperatura mas elevada que la que podemos producir en nuestros mejores hornos. Expuesto á un calor blanco, sus partículas se confunden, y se unen por la accion del martillo; y por fin puede soldarse, propiedad que solo poseen él y el hierro. Ni el aire ni el agua le alteran; no puede oxidarse sino por me-

dio de una fuerte descarga eléctrica, y los ácidos mas concentrados no tienen accion sobre él, ni aun con el calor mas fuerte. Una propiedad bien característica es la que tiene en estado esponjoso, de encender una corriente de hidrógeno y de oxígeno á la temperatura ordinaria (*). La dureza de este metal, su infusibilidad y la poca accion que ejercen sobre él los reactivos, son suficientes para justificar la preferencia que se le da para la confeccion de los vasos químicos.

El mineral que encierra en sí el platino, contiene á mas del hierro y el cromo, cuatro nuevos metales: el *paladio*, el *iridio*, el *osmio* y el *rodio*. El agua régia que disuelve esta liga con la mayor energía, se compone de una parte de ácido nítrico y de tres de ácido hidrocórico. La disolucion se efectua lentamente y por medio del calor. Se desprende una corta cantidad de áci-

(*) Y tambien una corriente de gas hidrógeno solo, y esto ha dado lugar á sustituir en las lámparas de este gas el electróforo que daba la chispa, con un pedacito de platino esponjoso.

do nitroso; el líquido amarillea primero, y pasa en seguida al moreno rojo, y despues se vuelve rojo oscuro cuando se dilata en agua. Esta disolucion es muy corrosiva; tiñe en negro las materias animales y cristaliza por la evaporacion. Se decanta y se echa nueva agua régia, hasta cuatro veces distintas sobre el residuo que ha quedado por disolver: por fin, despues de haber separado el residuo negro que resiste á la accion del ácido, se echa en el líquido una solucion de hidroclorato de amoniaco: se forma un precipitado amarillo naranjado; se lava este precipitado, y cuando está seco se hace calentar lentamente hasta el rojo en un crisol de porcelana. El polvo que queda en el crisol es el platino casi puro. Se acaba de purificar disolviéndole de nuevo en el agua régia y tratándole del mismo modo. Si se calientan al rojo los granos resultantes, envueltos en una hoja delgada de platino, y se amartillan con precaucion, se unen y forman barritas.

Varios químicos se han ocupado en buscar los medios de trabajar el platino con mas facilidad. Mouffin Poushkin ha indicado el método siguiente.

Se toman cerca de dos dracmas de mercurio para tres de platino, y se les añaden cortas cantidades de mercurio y de platino hasta que la combinacion sea completa: cuando esté hecha se comprime en «tubos de madera», se le quita por este medio el exceso de mercurio que puede contener, y se obtiene la parte sólida. Al cabo de dos ó tres horas se quema sobre las ascuas ó en un crisol, cuyas paredes interiores estan cubiertas con una mezcla de carbon molido y de arcilla; «el cilindro de madera» en que está metida la amalgama, se calienta hasta «el rojo blanco», y se consigue el platino en estado sólido, y propio ya para poderse forjar.

Jeannetti ha indicado otro método: se funde el platino con el arsénico, y se consigue una liga en barras; por medio de calcinaciones repetidas y hechas al aire libre, el arsénico se oxida, se volatiliza, y el platino se deja trabajar.

Hemos indicado ya los usos del platino; los fabricantes de productos químicos emplean crisoles, calderitas, cápsulas y retortas de este metal: estos vasos que se han considerado durante algun tiempo como inalterables por todos

los agentes químicos, se agujerean prontamente con los nitratos alcalinos, con la potasa, la sosa, el fósforo y varias sustancias metálicas, tales como el plomo y el hierro.

El platino puede combinarse con el boro, el fósforo, el cloro, el azufre y el iodo, y puede formar aleaciones con la mayor parte de los metales que hemos examinado: la única que presenta algun interes es la que forma con el cobre. Esta liga es dúctil, dura, y puede adquirir un pulimento hermoso y conservarse sin empañarse: se ha empleado con ventaja para los espejos de los telescopios. Strauss ha propuesto un método para poner sobre las vasijas de cobre una capa de platino en vez de usar la de estaño, que forma la estañadura comun. Este método consiste en frotar una amalgama de platino sobre el cobre, y exponerle en seguida á un calor conveniente.

Cooper ha formado una liga de siete partes de platino, diez y seis partes de cobre y una parte de zinc, que imita perfectamente al oro puro. Esta liga es muy dúctil, no se oxida al aire, y es inalterable por el ácido nítrico hirviente.

Oxidos. El platino se une al oxígeno en dos proporciones, el protóxido es negro, el peróxido es «moreno amarilento.» El primero se obtiene echando una disolución «neutra de nitrato de mercurio» en una disolución floja de hidrocloreto de platino. El precipitado «verde aceituna» que se forma es una mezcla de protóxido de platino y de protocloruro de mercurio: este precipitado, calentado hasta el punto de volatizar el protocloruro, deja por residuo un polvo negro, que es el protóxido. El segundo parece ser un tritóxido; pero esto no se sabe á punto fijo.

HIDROCLORATO DE PLATINO. El platino esponjoso, tratado con el agua régia, produce un líquido moreno rojo que no tiene usos en las artes; pero que se emplea en los laboratorios para distinguir las sales de potasa de las sales de sosa.

El amoniaco por su combinación con el peróxido de platino, forma un amoniuro fulminante, insoluble en el agua, y que se descompone con el azufre y con los ácidos.

Del oro y de sus compuestos.

Este metal es acaso el que se conoce mas antiguamente: su brillo, su existencia en estado nativo sobre la tierra, todo hace creer que debió llamar desde un principio la atención del hombre; y así la época de su descubrimiento se pierde entre los siglos mas remotos. Pes. esp. 19,3: el oro es amarillo, dúctil, maleable é inalterable, sea que se exponga á la acción de la atmósfera, ó á la del calor mas fuerte que se produce en nuestros hornos. Los espejos ustorios ó una corriente de gas oxígeno *le gaseifican*. Exige para entrar en fusión una temperatura de 32° de Wedgewood: cuando está fundido es de un verde azulado. Los ácidos no ejercen acción sobre él. No se conocen los límites ni de su maleabilidad ni de su ductilidad. Para darle toda la extensión que puede adquirir, los batidores de oro le enrollan en hojas muy delgadas sobre pieles ó membranas de animales, y le amartillan. Se ha averiguado por el peso y medida de una hoja de oro perfectamente ejecutada, que un grano

de oro es suficiente para cubrir una superficie de 56 pulgadas cuadradas, y resulta del peso específico de este metal, según esta estimación, que la hoja tiene $\frac{1}{282000}$ de pulgada de grueso. Y aun el oro podría extenderse mucho más, pues que para endurecerle se ha juzgado necesario añadir tres granos de cobre por onza de oro: sin esta precaución se escaparía al través de los poros de las pieles nuevas; si las que se usan son viejas, se añaden hasta doce granos por onza. El hilo de oro que se usa en la fabricación del encaje, se hace con un cilindro ó riel de plata que está dorado. Y así conociendo el diámetro del hilo, su largo y la cantidad de oro empleada, se determina por el cálculo que el dorado no tiene más que un doceavo del grueso de una hoja de oro; y sin embargo, la vista no nos deja percibir con el microscopio la más leve solución de continuidad.

El oro existe en estado nativo, combinado con el azufre, y también ligado con algunos metales: se extrae de la mina por varios métodos: si es nativo y en granos pequeños, se quebranta y

se lava la mina; en seguida se liga el oro con el mercurio que le disuelve; este último se separa por la volatilización. Si el mineral es una mezcla de oro y de sulfuros metálicos, el método es más complicado: se tuesta el mineral, que es algo pobre, repetidas veces, después se muele con mercurio, se despiden estos por la sublimación, y se consigue, no el oro puro, pero sí una liga de oro y de plata. El medio de separar estos dos metales se llama *apartado*.

«Esta operación se funda en la inalterabilidad del oro con el ácido sulfúrico». Se averigua por un tanteo preparatorio si el oro contiene tres veces su peso de plata; si esta cantidad no existe se añade lo que falta á la aleación, se funde y se reduce á granallas. «Se trata esta liga con su peso de ácido sulfúrico hirviente y de 66 grados en «vasijas de platino», se renueva esta operación dos ó tres veces, y el oro queda separado por este medio de toda la plata que podía contener. Se descomponen las soluciones de plata con barras de cobre.

Todo el mundo sabe los usos que tiene el oro: se emplea particularmente

como medio de cambio, y entonces se une al cobre para endurecerle. Las preparaciones de la liga varían en los diferentes estados de Europa: en Francia el oro está á $\frac{2}{11}$ de fino, es decir, contiene 90 partes de oro y 10 de cobre. La moneda de Inglaterra consiste en oro ligado con $\frac{1}{12}$ de plata, de cobre ó de una aleación de estos dos metales. En la joyería se estima la pureza del oro, suponiendo que el metal está dividido en 24 partes que llaman *quilates*, y así el oro á 18 *quilates* ó á 18 *de fino* significa que el oro empleado está compuesto de 18 partes de oro puro y de 6 de metal extraño.

El oro se combina con el fósforo, con el azufre, con el cloro y con el iodo y con casi todos los metales; forma con el mercurio diferentes amalgamas, y una de ellas que está compuesta de una parte de oro y de ocho de mercurio, es blanda, y sirve para dorar el cobre y la plata. Para este efecto se aplica sobre la parte que se quiere dorar, y en seguida se calienta para volatilizar el mercurio.

El oro forma con la plata una liga sólida, blanca ó verde, según las pro-

porciones respectivas de los dos metales.

Oxido. Se conocen actualmente dos óxidos de oro: el protóxido de color verde y el peróxido, que es «moreno, «cuando seco, y amarillo rojizo en estado de hidrato.» De estos dos óxidos el que se obtiene más fácilmente es el peróxido, por cuyo motivo es el que se usa con más frecuencia. «Se prepara, «echando en el hidrociorato de oro un «exceso de magnesia; el líquido expuesto á un calor suave deja precipitar un «polvo que tratado con el ácido nítrico diluido, lavado y secado al aire libre es moreno». Este es el deutóxido de oro. No existe realmente más que una sal de oro á causa de la poca acción que tienen los ácidos sobre este metal.

HIDROCLORATO DE ORO. La disolución de oro en el agua régia algo diluida es un hidrociorato de oro que evaporado con esmero produce hermosos cristales de color de topacio. Varias sustancias pueden precipitar esta disolución. «La «cal, la magnesia, la barita, así como la «potasa y la sosa, producen un polvo amarillo rojizo, que se redisuelve en parte con un exceso de los dos últimos ál-

«calis». El ácido gálico unido con el curtiente forma un precipitado de oro de color rojo, muy soluble en el ácido nítrico, al cual comunica un hermosísimo color azul. El amoniaco precipita la disolución de oro con mayor facilidad que los álcalis fijos. Este precipitado que es moreno amarillo ó naranjado, hace explosión cuando se calienta á un calor suave; se conoce con el nombre de *oro fulminante*. La presencia del amoniaco es necesaria para dar á este compuesto la propiedad de detonar. Se obtiene también precipitando el oro del agua regia pura por medio de la sal amoniaco (hidroclorato de amoniaco) en vez de amoniaco solo. El oro fulminante pesa una cuarta parte más que el oro empleado. La preparación de esta sustancia exige muchísimo esmero, porque el más leve calor podría ocasionar una explosión.

De las sales amoniacales.

El amoniaco es un compuesto de hidrógeno y de azoe, como ya queda dicho, y goza de las propiedades alcalinas, por cuya causa se le ha dado el nombre de *álcali volátil*: puede pues

unirse con los ácidos, y formar sales que teniendo por base un cuerpo gaseoso, no se comportan según las reglas generales que hemos establecido sobre las sales. Las sales amoniacales están ligadas entre sí por algunas propiedades comunes á todas ellas, y que sirven para hacerlas conocer.

1.º Todas son sólidas excepto el fluoborato de amoniaco; no tienen color, son solubles, y tienen un sabor acre y picante.

2.º Todas se descomponen con la potasa, la sosa, la barita, la estroncia y la cal, puestas en contacto con sus disoluciones; el amoniaco se desprende, y se forma una nueva sal de la base empleada.

Los carbonatos de sosa, de potasa, de amoniaco, los hidrosulfatos y el prusiato de potasa no forman precipitado alguno en las disoluciones salinas amoniacales. El hidroclorato de platino las precipita en amarillo.

Si en una sal amoniacal se vierten algunas gotas de una disolución de sal de magnesia, y si se añade una solución de fosfato de sosa, se obtiene una sal doble (fosfato amoniaco magnesia-

no) que se precipita con un color blanco.

3.º «El calor volatiliza las sales de amoniaco, cuando el ácido es gasoso: algunas veces suelen variar de estado de saturacion al volatilizarse. Si el ácido es fijo solo se desprende el amoniaco, y el ácido queda por residuo. En todos los demas casos el ácido y el amoniaco se descomponen en parte ó completamente.

«COMPOSICION. Parece, segun las observaciones de Gay-Lussac, que las sales neutras amoniacales estan compuestas de tal modo que el radical de su ácido es á el amoniaco (base de ellas) como 1 á 2 en volumen. A lo menos esta ley se verifica con respecto á las sales siguientes:

«ácido clórico	radical. 1	}	satura 2 de gas amoniaco.
	oxígeno. 2,5		
«ácido iódico	radical. 1	}	2
	oxígeno. 2,5		
«ácido nítrico	azoe. 1	}	2
	oxígeno. 2,5		
«ácido nitroso	azoe. 1	}	2
	oxígeno. 1,5		
«ácido sulfúrico	vapor de azufre 1	}	2
	oxígeno. 1,5		
«ácido sulfuroso	vapor de azufre 1	}	2
	oxígeno. 1		
«ácido hidriódico	vapor de iodo. 1	}	2
	hidrógeno. 1		
«ácido hidroclicórico	cloro. 1	}	2»
	hidrógeno. 1		

Examinaremos sucesivamente la combinacion del amoniaco con los ácidos bórico, carbónico, sulfúrico, hidroclopórico y nítrico.

BORATO DE AMONIACO. Esta sal cristaliza en romboides pequeños que se descomponen facilmente con el calor, ó en escamas de un sabor de orina picante que pierden la forma cristalina y toman un color moreno cuando estan expuestas al aire.

CARBONATO DE AMONIACO. El ácido carbónico no puede formar una sal neutra con el amoniaco sino en ciertas circunstancias: se conocen tres especies de carbonato de amoniaco: 1.º carbonato (esc. sinóp. 22 ácido carbónico, 17 gas amoniaco): 2.º bicarbonato (esc. sinóp. 44 ácido carbónico, 17 gas amoniaco): 3.º carbonato de amoniaco del comercio, que es una mezcla de los dos primeros. El carbonato de amoniaco se prepara, metiendo en una campana dos volúmenes de amoniaco y un volumen de ácido carbónico bien seco; la reaccion desenvuelve calor y da lugar á la formacion de una materia blanca. El bicarbonato se prepara, haciendo pasar ácido carbónico

en una disolucion de amoniaco hasta que no haya mas absorcion: esta sal desecada abandona una parte de su ácido, y pasa al estado de carbonato. El carbonato del comercio es un cuerpo blanco análogo al marmol, y de un olor vivo y picante de amoniaco, es tan volátil que no se disuelve en el agua hirviendo. Esta sal se forma en gran cantidad en toda descomposicion de materias animales; pero está entonces mezclada con varios cuerpos extraños. Se puede obtener destilando en seco una mezcla de sal amoniaco (hidroclorato de amoniaco) y de carbonato de cal. El ácido carbónico se une al álcali, y forma una sal que se recoge en un recipiente de barro. Se conoce en medicina con el nombre de *álcali concreto*. Se emplea en los laboratorios como reactivo, y en medicina como excitante.

SULFATO DE AMONIACO. (Esc. sinóp. 40 ácido sulfúrico, 17 gas amoniaco), llamado igualmente *sal amoniaco secreto de Glaubero*. Esta sal no tiene color, es amarga, muy picante, y se descompone con el calor. Se prepara por mayor: 1.º para la fabricacion del alumbre con base de amoniaco, sulfato de alúmina y

de amoniaco: 2.º para la fabricacion de la sal amoniaco (hidroclorato de amoniaco), como lo vamos á ver muy pronto.

SULFATO DE ALUMINA Y DE AMONIACO, llamado tambien alumbre. Se conoce pues con el nombre de alumbre una sal doble que puede tener por base el amoniaco ó la potasa: ya hemos tratado de esta última especie. El alumbre con base de amoniaco sustituye muy bien el que tiene por base la potasa, y asi es que en el comercio se usan indistintamente uno y otro. El de amoniaco se prepara destilando las materias animales: el líquido que se obtiene está formado en gran parte de carbonato de amoniaco, se trata con el sulfato de cal, hay doble descomposicion: el carbonato de cal se precipita, arrastrando consigo casi toda la materia colorante, y la disolucion es *sulfato de amoniaco*; en la cual se echa sulfato de alúmina; el líquido se evapora y queda el alumbre cristalizado. Ya hemos hablado de las aplicaciones que tiene esta sal en las artes.

HIDROCLORATO DE AMONIACO. (Esc. sinóp. 37 ácido hidroclórico, 17 gas amoniaco.) Esta sal es blanca, cristaliza en agujas, tiene un aspecto análogo al

del alcanfor, su sabor es picante, y por fin puede sublimarse en forma de vapores blancos. Se conoce generalmente con el nombre de sal amoniaco. Se halla todo formado en la naturaleza, sobre todo en las cercanías de los sitios á donde hay capas de carbon en combustion, no solo en Inglaterra y en Escocia, sino tambien en Solfaterra, en el monte Vesuvio, en el monte Etna, y en otros terrenos volcánicos. Está combinado entonces con una corta cantidad de sosa. Existe tambien una sal amoniaco nativa que se halla entre capas de arcilla, mezclada con azufre y una corta cantidad de ácido sulfúrico. La cantidad de sal que podría extraerse por este método, no sería suficiente para las necesidades del comercio. Se sacaba antiguamente de Egipto, adonde la preparaban sublimando el olin resultante de la combustion de los excrementos de los camellos. Actualmente se prepara esta sal en Francia con los destrozos de pieles, y otras sustancias animales. Se calientan estas con mucha fuerza en cilindros de fundicion; de aqui resulta una gran cantidad de carbonato de amoniaco impuro, que se trasforma por

el medio que queda indicado en sulfato de amoníaco. Esta última sal se mezcla con una solución de hidrocloreto de sosa, de donde resulta hidrocloreto de amoníaco y sulfato de sosa. Por la evaporación se hace cristalizar la mayor parte del segundo: se continúa en seguida la evaporación hasta sequedad; y después se procede á la sublimación en matraces grandes de vidrio, y se consigue la sal amoníaco en masas hemisféricas, tales como nos las presenta el comercio. Se ha tratado de preparar la misma sal, desprendiendo por una parte una corriente de carbonato, y una corriente de gas hidrocloreto por otra: estos gases se encontraban en una cámara adonde se efectuaba la combinación. Se extrae también la sal amoníaco del olin, de la ulla, etc. etc., ya por sublimación, ya por lixiviación.

La sal amoníaco se emplea en química para obtener el amoníaco líquido y la mayor parte de las sales amoniacales; en las artes se emplea para limpiar los metales, y particularmente el cobre, cuando se quiere estañar este metal. Se emplea algunas veces en los tintes; y por fin se usa en medicina como excitante.

NITRATO DE AMONÍACO. (Esc. sinóp. 54 ácido nítrico, 17 gas amoníaco). Sal blanca cristalizada en prismas hexaedros terminados por pirámides muy agudas; su sabor es picante. Tiene la propiedad de hacer explosión y de descomponerse totalmente á la temperatura de 317° , por cuyo motivo se le dió el nombre de *nitro inflamable*. El medio más fácil de prepararle consiste en añadir hasta saturación carbonato de amoníaco al ácido nítrico dilatado en agua. Evaporado á una temperatura de 25 á 35° , sin estar demasiado concentrado, cristaliza, como queda dicho. Si se aumenta el calor hasta 100° , forma la disolución cristales largos ó fibras sedosas; por fin, si se prolonga bastante tiempo la evaporación para que la sal se solidifique al enfriarse, sobre una varilla de vidrio, toma entonces la forma de una masa compacta.

El uso principal del nitrato de amoníaco es el que se hace de esta sal en los laboratorios, para conseguir el protoxido de azoe, descomponiéndola por medio del calor.

HIDROSULFATO SULFURADO DE AMONÍACO. Líquido amarillo que desprende

vapores fétidos, y que se llamaba antiguamente líquido *humeante de Boyle*. Se prepara mezclando tres partes de cal apagada al aire, una de sal amoniaco, una de flores de azufre, y destilando á un calor suave. Los charlatanes hacen uso de este líquido en las plazas públicas para hacer que aparezcan los caracteres invisibles que se escriben sobre el papel con una solución metálica. Es evidente que en este caso se forma un sulfuro metálico negro.

Reaccion de los óxidos.

Los óxidos metálicos obran unos sobre otros, sea por el intermedio del agua, sea por medio del calor. Su reacción por la vía húmeda consiste sobre todo en precipitarse de su disolución, sea que esta se haya efectuado con el agua, con los alcalis ó con los ácidos, y en combinarse unos con otros. Las combinaciones de los óxidos por la vía seca son muy numerosas, y merecen toda nuestra atención bajo el aspecto de su utilidad en las artes. Uno de los resultados principales de estas combinaciones de dos ó muchos más óxidos metálicos es de hacer fusibles ciertos óxidos

metálicos que son infusibles aisladamente: la sílice, particularmente combinada con otros óxidos, da al compuesto la propiedad de poder fundirse á una temperatura más ó menos elevada, y de poder verterse y concretarse por enfriamiento en masa vitrosa, por cuyo motivo se llama este óxido *tierra vitrificable*.

Los compuestos de óxidos naturales son las piedras preciosas, como la *esmeralda*: combinación de sílice, de alúmina, de glucina y de óxido de cromo: el *granate*, compuesto de sílice, de alúmina y de óxido de hierro etc. etc.

Los compuestos de óxidos artificiales son los objetos de alfarería, el vidrio y el cristal, la porcelana, las piedras falsas y los colores minerales: no puede entrar en el plan de esta obra el desenvolver los métodos que se practican en la fabricación de estos productos, y así me limitaré á presentar solo un bosquejo de ellos.

ALFARERIA. Esta expresión, tomada en toda la extensión de la palabra, comprende: 1.º la fabricación de vasijas de barro y de loza común: 2.º el arte de fabricar la loza de arcilla blanca ó loza fi-

na: 3.º la fabricacion de la porcelana. La loza comun se fabrica generalmente con una medida de cuarzo en suspension y cuatro de arcilla. Estas proporciones varian: convertidas en peso se reducen á cerca de 300 de arcilla y 100 de cuarzo. Para fijarlas con acierto es preciso examinar con detencion la naturaleza de la arcilla, que es muy variable aun en el mismo foso de donde se saca: conviene pues ensayarla previamente, quemándola en el horno: cuando hay en la mezcla un exceso de cuarzo, la loza suele *cuartearse*; es decir, que se llena de grietas por su exposicion al aire: si no hay bastante, se baña mal. La mezcla de las dos tierras se opera por medio del agua: algunas veces se le suele dar mayor consistencia en el horno: despues se amasa hasta que haya tomado cuerpo; y se halla entonces en el caso de recibir fácilmente la forma que se le quiere dar.

Antes de dar el baño á la loza se cuece en el horno por espacio de 40 horas, mas ó menos: por este medio adquiere en sumo grado la propiedad de absorber la humedad del baño, convirtiéndose en una especie de bizcocho poroso.

Se hace el baño, mezclando juntamente en el agua, hasta que la mezcla haya adquirido la consistencia de una crema clara, 112 libras de óxido de plomo, con 24 de cuarzo molido, y 6 libras de vidrio reducido á polvo fino. En algunas fábricas se suprime el vidrio; y se mezclan 80 libras de óxido de plomo, con 20 de cuarzo molido: otros emplean sin duda algunas recetas diferentes; pero es difícil averiguarlas. Se sumerge en esta mezcla la pieza que se quiere bañar: el líquido penetra en todos los poros; y cuando la loza está seca se expone de nuevo al fuego: el baño funde y forma una capa vidriosa en toda la superficie. El color de este baño es mas ó menos amarillo, segun que se ha empleado mayor ó menor proporcion de plomo. Este metal es el principal agente que se usa para la confeccion de los baños, porque el plomo es de todas las sustancias conocidas el que goza en mas alto grado de la propiedad de operar la vitrificacion de los cuerpos, con los cuales está mezclado. El cuarzo sirve para dar consistencia al óxido del metal mientras que se efectua la vitrificacion; le quita el que esté demasiado fluido, el que

se corra por las paredes de la loza, y el que deje por consiguiente algunas partes descubiertas. El color amarillento que da el plomo cuando se vitrifica con el cuarzo, puede cambiar enteramente, añadiendo una cortísima cantidad de otra sustancia mineral.

La loza de arcilla blanca (*terre de pipe*) ó *loza fina*: es una loza que se fabrica con mucho mas esmero: la arcilla y el cuarzo que se emplean deben estar mas puros, sin color y sobre todo exentos de hierro y otros metales. Se agita durante largo tiempo esta arcilla en el agua: las partes mas finas quedan en suspension, mientras que la arena y otras impurezas se precipitan. Se cuela el líquido espeso que resulta con tamices de cerda y de linón de diferentes grados de finura; y hecho esto se mezcla en varias proporciones, segun las distintas especies de loza, con un líquido que, en cuanto quepa, debe tener la misma densidad, y que se compone de agua y de cuarzo, que se halla en suspension en ella. Se opera en seguida, como queda dicho, y cuando el líquido ha tomado cuerpo se trabaja, y se le da la forma de platos, fuentes, tazas etc. etc. Cuando la

loza asi preparada está en estado de poderse llevar al horno, se colocan las diferentes piezas en cajas de barro (*gazettes*), y se ponen en columnas unas sobre otras: se enciende la lumbre, y cuando la loza ha adquirido una consistencia conveniente, lo que sucede en general despues de 40 horas, se le aplica un baño por medio de la sal marina. Se echa la sal en el horno al traves de varios agujeros practicados en su parte superior. El calor le convierte al momento en un vapor espeso, que se esparce, circula por todo el horno, penetra en las cajas, y forma al pegarse á la superficie de la pieza la capa vidriosa que constituye su baño. Otras veces el baño suele ser una materia vidriosa, y de color amarillento, que se consigue fundiendo una mezcla de protóxido de plomo, de potasa y de cuarzo. Se muele esta mezcla; se suspende en el agua, meneando el líquido; se sumerge en ella la pieza que se quiere bañar, y se vuelve á meter en el horno.

LA PORCELANA es una especie de loza semi-vitrificada que se prepara con una arcilla particular llamada *kaolin* ó *tierra para porcelana*. Se distinguen en

el comercio tres especies de porcelana: la de la India, la de Sajonia, la de Francia, y particularmente la de Sevres.

El arte de fabricar la porcelana es uno de aquellos en que nos han aventajado los orientales. La primera que hemos visto venia del Japon y de la China: la blancura, la transparencia, lo delgado de esta loza, que llegó á ser al cabo de muy poco tiempo el adorno de las mesas suntuosas, excitaron la admiracion y la industria de los europeos. Un misionero en la China indicó el método que siguen los habitantes de aquel pais: la hacen segun él con dos ingredientes: uno de ellos es una roca ó piedra dura que llaman *petunzé*, y que reducen á polvo: la otra que llaman *kaolin*, es una sustancia blanca, arcillosa, que mezclan íntimamente con el *petunzé*. Se tardó poco en averiguar que existian en Europa las materias necesarias, y despues de varias tentativas se consiguió naturalizar entre nosotros esta fabricacion asi como lo hemos dicho. La arcilla *kaolin* forma la base de la porcelana, y el feldespato *petunzé* sirve de fundente: en Sajonia se sustituye esta roca con una piedra llamada *bleispato* que no

contiene cal: ejecutando con estas materias las mismas operaciones que hemos indicado mas arriba se consigue una pasta mas vitrosa, mas trasparente, muy fina y muy compacta. El calor del horno es mas elevado que para la loza ordinaria: cada pieza se pone en una caja ó estuche separado, y el baño, que se compone las mas veces de feldespato molido, no contiene óxido alguno metálico.

Las porcelanas de la China son mas transparentes que las nuestras; pero las de Europa resisten mejor á las mudanzas de temperatura, y son muy superiores á aquellas en belleza y en dibujo.

VIDRIO. El arte de fabricar el vidrio, que fue conocido desde la antigüedad mas remota, ha sido el objeto de las investigaciones de muchos sabios modernos. Scheèle, Bergmann y Darcet se han ocupado mucho en él. Loysel ha escrito sobre esta fabricacion un tratado particular; por cuyo motivo podrán consultar este autor los que quieran enterarse de los pormenores de las operaciones que se practican en el arte de la cristalería. Recordaremos solamente que se fabrican cinco especies de vidrio: 1.º

vidrio de plomo (*crystal*): 2.º vidrio de espejos ó vidrio de sosa pura: 3.º vidrio de vidrieras primera calidad: 4.º vidrio de vidrieras comun: 5.º vidrio de botellas ó vidrio verde ordinario.

El vidrio de plomo ó cristal se compone de

Arena pura ó cuarzo.....	partes..	100
Minio ó plomo rojo.....	—	80
Potasa perlada purificada...	—	30

Para corregir el color algo verdoso que proviene de la materia combustible, se añade un poco de óxido negro de manganeso, y á veces nitro y óxido blanco de arsénico. La fusion se opera completamente en el espacio de treinta horas. Este vidrio se emplea para hacer las arañas, los candeleros y otros objetos de cristal.

VIDRIO DE ESPEJOS. Se emplea como flujo en la fabricacion de este vidrio carbonato de sosa, que se consigue descomponiendo la sal comun con la perlasa. Las preparaciones son:

Arena pura.....	100
Carbonato de sosa seco.....	45
Cal viva pura.....	12
Casco de vidrio de espejos...	100

Puede sacarse de esta composicion cerca de 70 partes de buen vidrio de espejos.

VIDRIO DE VIDRIERAS, primera calidad. Se fabrica este vidrio con cuarzo, que se vitrifica con la barrilla impura que resulta de la incineracion de las plantas marinas: las proporciones de estos dos ingredientes varian mucho, pero en general se apartan poco de las siguientes:

Arena purificada.....	100
Sosa bastante pura.....	150

VIDRIO DE VIDRIERAS ORDINARIO. Este vidrio se hace con una mezcla del residuo de los jaboneros, de sosa y de arena. El primer ingrediente se compone de parte de la cal que se emplea para hacer el álcali cáustico, y de cierta cantidad de sal alcalina y de agua, todo reducido á pasta. Las proporciones varian necesariamente: la de dos de residuo de los jaboneros, de una de sosa y de una de arena forma un vidrio de vidrieras bastante bueno.

EL VIDRIO DE BOTELLAS se fabrica con el residuo de los jaboneros y arena de rio mezcladas en proporciones que la prác-

tica determina. Arena ordinaria, cal, un poco de arcilla comun y sal marina forman una mezcla poco costosa. El color verde se debe á los óxidos metálicos.

Pero cualquiera que sea la composicion de los vidrios que se quieren obtener, se exponen siempre las mezclas á un calor muy elevado; se efectua una combinacion de la silice con la sosa, la potasa ó la cal empleada: los ácidos carbónico ó nítrico se desprenden; y cuando la mezcla ha pasado al estado de fusion pastosa, la soplan los obreros con unas *cañas* de hierro, y le dan todas las formas imaginables. Si se sopla el vidrio en cilindros de un diámetro bien igual, y que se corte longitudinalmente con un hierro caliente y se vuelva á meter en otro horno, construido para este efecto, dejándole en una posicion horizontal, el vidrio se ablanda con el calor, pierde su forma curva y se consigue un cuerpo plano que sirve para vidrios de vidrieras.

Cuando se deja caer en el agua fria una gota de vidrio fundido, tiene esta la propiedad singular de saltar y romperse en varios pedazos. Esta gota, que se distingue ordinariamente con el nom-

bre de *gota del Príncipe Roberto*, se parece á la redomita filosófica que es un globo de vidrio enfriado espontáneamente al aire. Se sabe que las lágrimas de vidrio conocidas con el nombre de lágrimas *batávicas*, no son otra cosa mas que gotas de vidrio fundido que se han dejado caer en el agua, y que no han experimentado el efecto de que hemos hablado mas arriba: basta romper la punta de una de estas lágrimas para hacer que den un chasquido y que se reduzcan á polvo. « Esto depende probablemente de que enfriándose rápidamente la superficie exterior, las partes interiores que estaban dilatadas y no han tenido tiempo de contraerse, se hallan en un estado de tension que es la causa del efecto indicado, porque estando las moléculas apartadas unas de otras tratan de reunirse, y así se precipitan unas sobre otras por el impulso que les comunica la ruptura del vidrio. »

Vidrios colorados ó pintados.

VIDRIOS COLORADOS. El método mas antiguo de pintar sobre vidrio era muy

sencillo: consistia en una disposicion simétrica de pedazos de vidrio de diferentes colores que formaban unas especies de mosaico. Mas tarde se hicieron los dibujos mas regulares y se representaron figuras con claros y oscuros. Se trazaba el contorno de las caras con negro, y se llenaba el interior con colores preparados con agua. Para representar las carnes empleaban pedazos de vidrio encarnado, sobre el cual dibujaban con negro los rasgos principales de la cara. Mas tarde, á medida que se generalizó el gusto de esta especie de pinturas, se perfeccionó el arte y se hizo uso de ella para el adorno de las iglesias y de los palacios. Por fin se halló el medio de incorporar los colores con el vidrio, haciéndole experimentar cuando estaba colorado una ligera fusion. Un pintor francés, de Marsella, ha dado las primeras nociones de estos métodos, en un viage que hizo á Roma, siendo Pontífice Julio II. Alberto, Durer y Lucas de Leiden fueron los primeros que llevaron el arte hasta su perfeccion. La práctica de estas operaciones ha experimentado grandes interrupciones, y aun ha sucedido algunas

veces que se han perdido enteramente las fórmulas ó recetas que empleaban.

Los vidrios de color que se hacen actualmente, son vidrios ordinarios, á los que se añade en la fabricacion un óxido colorante. Estos vidrios se usan algunas veces como vidrios de vidrieras ó para imitar las piedras preciosas. No son realmente sino vidrios de plomo, ó cristales de vários colores.

ARTE DEL ESMALTADOR. El arte tan elegante y tan delicado del esmaltador consiste en cubrir la porcelana, los metales etc. con una capa delgada y tersa de materia vitrificada trasparente, ú opaca, ó colorada, y á veces enriquecida con adornos dorados, dibujos, figuras, etc. Este arte se divide en dos partes: la fabricacion de los esmaltes opacos, y la de los esmaltes transparentes.

ESMALTES OPACOS. Estos esmaltes se fabrican casi siempre calcinando una mezcla de 100 partes de plomo con 15 á 50 partes de estaño; moliendo en el agua los óxidos, y calcinando despues esta *potea* con arena y sal marina, en la proporcion de cuatro de potea, cuatro de arena, y una de sal comun: algunas veces se sustituye la sal con ocho

partes de carbonato de potasa puro ; se pone la mezcla en un crisol y se calienta en un horno hasta que haya experimentado una semi-vitrificación: de este modo se consigue el esmalte blanco opaco: es tanto mas fusible cuanto que contiene mayor cantidad de arena y de sal, y tanto mas opaco cuanto que contiene mayor cantidad de estaño. Se usan estos esmaltes para hacer los cuadrantes de los relojes de campana y de faltriguera etc. etc.

ESMALTES TRASPARENTES. Sirven para adornar las cajas y otros objetos de joyería. Se coloran con los óxidos siguientes:

En azul, con el óxido de cobalto.

En verde, con una mezcla de óxido de hierro y de cobre, ó con el óxido de cromo.

En morado, óxido de manganeso.

En encarnado ó rojo, mezcla de óxido de manganeso y de precipitado púrpura de casius.

En púrpura, óxido de oro.

En blanco, los óxidos de arsénico y de zinc.

En amarillo, el óxido de plata, ó una mezcla de una parte de óxido blan-

co de antimonio, de dos partes de blanco de plomo, de una de alumbre, y de una de sal amoniaco.

PIEDRAS PRECIOSAS ARTIFICIALES. Se comprenden bajo el nombre de *gemas* ó piedras preciosas naturales: el *diamante* (blanco), el *rubí* y el zafiro (carmesí, carmin, y azul), el *granate* (rojo oscuro, algo azulado), la *crislita* ó *topacio de los antiguos* (amarillo verdoso), el *berilo* ó *esmeralda marina* (verde amarillento), la *esmeralda* (verde), la *ametista* (morada), la *turmalina* (verde morena), el *ópalo* (blanco de leche, volviéndose trasparente por su inmersión en una agua clara), el *ónice* (de capas alternativas blancas, negras y de color moreno oscuro), la *cornalina* (roja), la *ágata* (opalina).

Se imitan las piedras preciosas naturales colorando *el extras* con los óxidos metálicos.

EL EXTRAS es un vidrio blanco hecho con cristal de roca, óxido de plomo, potasa pura, borax y algunas veces óxido blanco de arsénico.

EL TOPACIO se prepara añadiendo al extras vidrio de antimonio y precipitado púrpura de casius.

EL RUBÍ, añadiendo al extras óxido de manganeso.

LA ESMERALDA, colorando el extras con el óxido verde de cobre, y el óxido de cromo.

EL ZAFIRO AZUL, por medio del óxido de cobalto.

EL GRANATE. La composición siguiente imita muy bien el granate: vidrio blanco muy puro, 2 onzas; vidrio de antimonio, 1 onza; púrpura de casius, 1 grano; óxido negro de manganeso, 1 grano.

COLORES MINERALES. El arte de la pintura exige matices tan variados que se emplean en ella casi todas las materias colorantes conocidas. Por consiguiente los colores minerales solo forman una cortísima parte de los que se usan. Pueden señalarse las sustancias siguientes entre las que se usan ya para colorar, ya para pintar al óleo.

BLANCO { Sulfato de plomo.
Albayaide (carbonato de plomo).
Blanco de perla (sub-nitrato de bismuto).

AMARILLO { Masicot (óxido amarillo de plomo).
Turbith mineral (sub-sulfato de mercurio).
Amarillo de Mompeller. }
Amarillo de Nápoles. }
Oropimente (sulfuro amarillo de arsénico).
Ocre amarillo (arcilla ferruginosa).

NARANJADO { Rejalgar (sulfuro naranjado de arsénico).

ROJO { Minio (óxido rojo de plomo).
Cinabrio (sulfuro rojo de mercurio).
Ocre rojo (arcilla ferruginosa).

AZUL { Azul de Prusia (hidroferrocianato de hierro).
Azul de cobalto (óxido de cobalto).
Cenizas azules (cal y deutóxido de cobre).

VERDE { Verde de Scheèle (arsénico de cobre).
Mezcla de amarillo y de azul.

De las correcciones mas notables hechas por el Traductor en la Química vegetal y animal.

Pág. 264 del original cita el autor el ácido *menispérmico*: le he quitado en la traduccion porque tengo probado que no hay tal ácido en una memoria que leí á la Sociedad de Farmacia de Paris el 15 de diciembre de 1825 (véase Toxicología de Orfila, 3.^a edicion, tom. 2.^o, pág. 409: Diario de Farmacia, febrero 1826: Anales de Química y Física, noviembre 1825).

Pág. 287 del original no indica el método de Barruel para preparar el ácido gálico, y sin embargo es el mejor que se conoce.

Pág. 288 dice que *el carácter distintivo del ácido gálico es su gran afinidad con los óxidos metálicos*. Esto es inexacto, pues cuando está puro no precipita de las cuatro últimas secciones mas que las sales, cuya base es el peróxido de hierro; es preciso añadir, *cuando está combinado con el curtiente*.

Pág. 311 cita la picrotóxina como principio alcalino vegetal, es una

equivocacion: el *picrotóxino* es un principio neutro. (Véase mi memoria que queda ya citada.)

Pág. 329: dice que se consigue el alcanfor artificial haciendo pasar en la esencia de trementina una corriente de *ácido carbónico*. Es una equivocacion, mas no sé si es error de imprenta; el ácido que se emplea es el *gas ácido hidroclórico*.

El artículo azucar de remolacha difiere mucho del original: véase este pág. 294 de la obra francesa.

Pág. 347. Está muy mal explicada la rectificacion del éter.

La preparacion del sulfato de quinina está explicada de un modo enteramente distinto que en el original. Véase la pág. 312 de la obra francesa.

Química animal.

La segunda seccion que comprende la *fibrina*, la *albúmina* y la *gelatina*, está escrita por mí, y no existe en el original.

Pág. 379. Tratando de la destilacion de las grasas, no habla de la formacion de los ácidos *oléico y margárico*, des-

cubrimiento muy importante debido á Bussy y Lecanu, dos jóvenes químicos del mayor mérito que han ilustrado varias veces sus nombres con las memorias que han publicado.

Pág. 393. No cita las investigaciones de Pelletier y Caventon sobre la cochinilla y la carmina: la análisis que indica del insecto es inexacta, y así todo lo que digo sobre esta materia está escrito por mí.

No refiero otras muchas que los lectores hallarán entre comillas.

TERCERA PARTE.

QUÍMICA VEGETAL.

Nociones preliminares.

Hemos demostrado por el análisis, en la química mineral, cuales son los elementos constituyentes de los cuerpos, y en qué proporciones se combinan para formarlos; y tambien hemos visto como podian volverse á formar por la síntesis los cuerpos descompuestos, uniendo las mas veces por medio del calor sus elementos separados. Podria sospecharse á primera vista que la química vegetal deberia enseñarnos cuales son los elementos que entran en la composicion de las sustancias vegetales, determinar sus proporciones, y enseñarnos á recomponer estos mismos vegetales con sus elementos conocidos; y sin embargo parece que estamos condenados á extender nuestros descubrimientos únicamente en el primero de estos dos ramos de la ciencia, bien distintos uno de otro. Se ha probado por el análisis

elemental que la mayor parte de las sustancias vegetales no contienen mas que tres principios: oxígeno, hidrógeno y carbono; algunas de ellas, pero son muy pocas, contienen otro elemento mas, que es el azoe. Por consiguiente, los vegetales solo se distinguen unos de otros por las proporciones en que sus elementos se combinan.

Por lo que queda dicho parece que la química vegetal debería estar mas adelantada que la mineral, pues que se ha conseguido reducir la primera á un número tan corto de elementos, y á sujetarlos á una ley tan general en cuanto á la composición de los cuerpos de que trata. Pero en breve se conoce qué atrasados estamos por una parte en el análisis particular de varias plantas, y por otra que la naturaleza de sus elementos ha sido un obstáculo insuperable para poder recomponer cualquiera sustancia vegetal. Aquí la química es poderosa para analizar y extraer, y nula para producir, y debemos renunciar á emplear la síntesis que nos ha sido tan útil en el estudio de los cuerpos compuestos estudia-

dos anteriormente. Por consiguiente, nos ceñiremos á examinar de qué modo se combinan los principios en la naturaleza para formar las plantas, y á analizar en seguida las sustancias vegetales, tratando de averiguar las grandes leyes que presiden á su composición, y de examinar despues sus propiedades y sus efectos, no solo sobre las sustancias minerales, sino tambien sobre sí mismas.

PRIMERA SECCION.

De la vegetacion.

La vegetacion abraza dos partes, la germinacion y el crecimiento de las plantas. La germinacion es el acto en el cual las semillas ó granos fecundados se desenvuelven y dan nacimiento á nuevas plantas.

Para que haya germinacion se necesita la reunion de varias condiciones: estas son cierta temperatura, humedad y aire.

La temperatura mas favorable parece ser de 10 á 30 grados; bajo cero no hay señales de germinacion, y una

temperatura demasiado elevada seca el grano.

Las semillas no pueden germinar sin agua. Introduciéndose este líquido en lo interior del grano, reblandece los tegumentos, facilita su extensión, deslie el albúmen ó albúmina, disuelve la materia nutritiva, y arrastrándola por conductos particulares, facilita su asimilación.

Por consiguiente, para conservar los granos basta tenerlos en un estado de sequedad absoluta.

El oxígeno puro ó el aire atmosférico, por el oxígeno que contiene, es la tercera condición indispensable para que haya germinación; pues sin el contacto del aire las semillas humedecidas se pudren poco á poco. El aire, por su oxígeno, quita al grano una parte del carbono que contiene, y le transforma en gas ácido carbónico: el resultado de esta reacción sobre el albúmen es de hacerle azucarado y capaz de servir de alimento á la tierna planta. Debe pues evitarse que se hallen los granos en agua privada de aire, ó que estén muy metidos debajo de tierra. Esta necesidad de oxígeno

explica por qué los terrenos arcillosos muy compactos que no dejan un libre acceso al aire exterior, no pueden servir para la vegetación.

La luz perjudica á la germinación porque causa una elevación de temperatura.

El suelo solo influye presentando un punto de apoyo á las semillas, transmitiéndolas el calor, el agua y el aire que contiene; y así los granos germinan igualmente bien sobre una esponja húmeda que en la tierra.

Cuando el grano se ha desarrollado, ha producido raíces y ha crecido su tallo, la planta se nutre por medio de los poderes absorbentes de la raíz y de las hojas. La primera toma en el suelo: 1.º el agua que es necesaria á la planta, no solo para disolver y arrastrar los principios nutritivos, sino que contribuye todavía á su crecimiento, cediéndola su oxígeno y su hidrógeno: 2.º las sales solubles que la tierra contiene: 3.º las sales y materias insolubles, tales como el azufre, la sílice, el manganeso, el hierro, la alúmina, los fosfatos y carbonatos que se hallan después en las cenizas de la

planta cuando se quema: 4.º en fin, diferentes jugos que provienen de los abonos.

Cuando los rayos solares caen directamente sobre las hojas y el tallo, absorben estas partes de la planta el ácido carbónico del aire, le descomponen, se apoderan de su carbono, de una cantidad muy corta de oxígeno, y desprenden el resto de este gas: durante la noche al contrario, ó cuando estan enfermas, las plantas exhalan ácido carbónico apoderándose del oxígeno del aire, y combinándole con el carbono que contienen. La cantidad de ácido carbónico absorbida en el primer caso, es siempre muy superior á la que se desprende de este gas en el segundo, y de esta absorcion depende que pueda renovarse y purificarse el aire.

Una atmósfera compuesta de ácido carbónico puro haria perecer muy pronto la planta que estuviese rodeada de ella.

Las plantas no absorven jamas el azoe en estado de gas; sea que esté puro, sea mezclado al oxígeno ó al ácido carbónico, ni en uno ni en otro caso tiene sobre ellas la menor accion.

Por fin, las hojas chupan los vapores acuosos que el aire contiene siempre en suspension, y suplen por ahí á la imposibilidad en que se hallan las raices de absorber toda el agua que necesitan en un suelo demasiado seco. Cuando al contrario este suelo es demasiado húmedo, las partes verdes de la planta despiden el exceso de humedad.

SEGUNDA SECCION.

Del análisis elemental.

Toda sustancia vegetal metida en una retorta de barro y expuesta á una temperatura elevada, no puede producir mas que agua y ácido carbónico, si experimenta una combustion perfecta. Este resultado es una consecuencia de nuestras observaciones sobre la naturaleza de los elementos que forman los vegetales. Cuando no es completa la combustion, y es lo que sucede generalmente, se desprenden compuestos ternarios; y asi un vegetal puesto en destilacion, produce una agua que se carga cada vez mas de una materia negra (aceite empireumático), un ácido (ácido acé-

tico), gas ácido carbónico, hidrógeno carbonado, y óxido de carbono. Y tambien se suele conseguir un carbon que puede arder y que deja por residuo las cenizas ó la parte sólida del vegetal.

Suele ser muy importante el conocimiento de las proporciones de oxígeno, de hidrógeno y de carbono que constituyen los vegetales; este es el objeto del análisis elemental. Y toda sustancia vegetal siendo combustible, puede aplicarse el mismo método de análisis á todos los vegetales. Por esta se demuestra que ninguno de ellos contiene jamas bastante exígeno para trasformar su hidrógeno en agua, y su carbono en ácido carbónico; por consiguiente bastará producir una combustion completa, añadiendo la dosis de oxígeno que es necesaria para efectuarla; lo que se notará cuando los gases desprendidos despues de la combustion no sean ya inflamables. Determinada esta dosis se deducirá fácilmente cuales son las proporciones de los tres elementos.

Puede conseguirse la resolucion de este problema por cuatro métodos distintos: en el primero, debido á Gay-Lussac y Thenard, el oxígeno proviene

del clorato de potasa; en el segundo, debido á Gay-Lussac, el deutóxido de cobre suministra este comburente: el tercero pertenece á Berzelius, y el cuerpo destinado á ceder su oxígeno es el óxido de plomo; el cuarto por fin, de que ha hecho uso Teodoro de Saussure, consiste en colocar la sustancia que se quiere analizar en un tubo que contiene oxígeno puro. Me limitaré á explicar rápidamente el primero (método de Thenard y Gay-Lussac). El aparato que han empleado estos sabios es muy sencillo: un tubo largo y angosto, cuyo extremo inferior se calienta hasta el rojo, recibe un embolo que permite la introduccion del cuerpo que se quiere analizar; se da á este último la forma de una bolita formada de la materia vegetal reducida á polvo, mezclada con el clorato, y secada á la temperatura del agua hirviendo. Es preciso saber *à priori*: 1.º cuantos cuerpos extraños contiene la sustancia que se debe analizar, para cuya averiguacion no hay mas que incinerar en un crisol de platino una cantidad determinada de dicha sustancia: 2.º la cantidad de oxígeno que desprende un peso determinado de clora-

to de potasa, siendo fácil adquirir este dato, pues que esta sal se forma (escala sinóptica) de 76 de ácido clórico y de 48 de potasa; por consiguiente $76 + 48$, ó 124 de clorato de potasa dan $40 + 8$ ó 48 de oxígeno, y por consiguiente 100 de clorato producen 38,71 de oxígeno: 3.º la dosis de clorato que debe añadirse para efectuar una combustión completa: se consigue fácilmente este resultado, aumentando la dosis que se emplee en la primera tentativa, hasta que no sea inflamable el gas que se recoge. La mezcla de las materias se descompone por medio del calor, y los gases desprendidos se recogen sobre el mercurio. Se evalúa la cantidad de carbono por la cantidad de ácido carbónico conseguido, y por la de hidrógeno carbonado, si se ha formado alguna. La cantidad de hidrógeno se deduce de la del agua y del hidrógeno carbonado; la de oxígeno de la cantidad que ha sido necesaria para quemar el hidrógeno y el carbono, y la totalidad de carbono, añadiendo el exceso que quede por residuo. Algunos ejemplos desenvolverán mejor los principios en que estriban estas operaciones.

Análisis del azúcar.

1 gramo ó 100 centigramos de azúcar han exigido 292,56 centigramos de clorato de potasa para quemarse completamente. El ácido carbónico recogido pesaba 155,72 centigramos. Así pues debemos razonar del modo siguiente: 292,56 centíg. de clorato han debido producir 113,25 centíg. de oxígeno; 22 de ácido carbónico contienen 6 de carbono, y 16 de oxígeno; por consiguiente 155,72 del mismo ácido representan 42,47 de carbono y 113,25 de oxígeno; este último gas proviene pues del clorato, y el oxígeno y el hidrógeno del vegetal se hallaban justamente en las proporciones necesarias para formar agua.

El vegetal contiene 42,47 de carbono y $100 - 42,47$, ó 57,53 de oxígeno y de hidrógeno en las proporciones para formar agua: la escala sinóptica demuestra que 9 de agua están formados de 8 de oxígeno y de 1 de hidrógeno; por consiguiente 57,53 contendrán $\frac{57,53}{9}$ de hidrógeno y $57,53 \times \frac{8}{9}$ de oxígeno; es

decir, que un gramo de azúcar contiene 42,47 carbono; 6,392 hidrógeno, 51,138 oxígeno, ó 42,47 carbono; 57,53 de oxígeno y de hidrógeno en las proporciones para formar agua.

Análisis del ácido tartárico.

1 gramo de ácido tartárico exigió 112,17 de clorato de potasa: el ácido carbónico recogido pesaba 78,183. Y como

112,17 de clorato contienen 43,423 de oxígeno, y 78,183 de ácido carbónico representan 24,05 de carbono, y 64,133 de oxígeno;

había pues 64,133—43,423 ó 20,71 de oxígeno, que es el exceso de la cantidad que ha sido necesaria para transformar el hidrógeno en agua, y por consiguiente la cantidad de ácido tartárico. 100—24,05 de carbono, ó 75,95 representan el oxígeno y el hidrógeno de la sustancia vegetal empleada.

Estos dos gases existen pues en proporciones, tales que 75,95—20,71 ó 55,24 son justamente las proporciones

que representan el agua; de donde se deduce:

24,05 carbono, $\frac{55,24}{9} = 6,137$ hidrógeno, $55,24 \times \frac{8}{9} + 20,71 = 69,817$ oxígeno; 100 de ácido tartárico se componen por consiguiente de:

24,05 carbono; 6,137 hidrógeno; 69,817 oxígeno;

ó de 24,05 carbono; 55,24 oxígeno é hidrógeno en las proporciones necesarias para formar el agua, y 20,71 de oxígeno en exceso.

Análisis del aceite comun.

1 gramo de aceite comun necesita 350,98 de clorato de potasa. El ácido carbónico desprendido pesaba 116,436. Y como

350,98 de clorato desprenden 135,866 de oxígeno, y 116,436 de ácido carbónico contienen 39,226 de oxígeno, y 77,21 de carbono,

faltaban pues 135,866—39,226, ó 96,640 de oxígeno para quemar el hidrógeno; «es decir, que 100 de aceite se componen de 77,21 carbono; 10,713

«oxígeno, 12,077 hidrógeno, ó 77,21
 «carbono; 12,052 de oxígeno y de hi-
 «drógeno en las proporciones necesarias
 «para formar agua, y 10,738 de hidró-
 «geno en exceso.»

Si se añade un exceso de clorato, el exceso de oxígeno se halla en la campana que contiene el ácido carbónico, y debe sustraerse al principio del cálculo de la cantidad de clorato que se ha empleado para operar la combustion.

Todas las análisis vegetales se reducen á uno de los casos que hemos examinado; y por consiguiente pueden clasificarse los vegetales en cuatro secciones.

1.º Vegetales, en los cuales el oxígeno y el hidrógeno se hallan en las proporciones necesarias para formar agua: estos son los azúcares, las gomas, las féculas almidonosas etc. etc.

2.º Vegetales, en los cuales el oxígeno se halla en mayor cantidad que la que se necesita para trasformar el hidrógeno en agua: los ácidos en general.

3.º Vegetales, en los cuales el oxígeno no es suficiente para trasformar

el hidrógeno en agua: los aceites, las resinas, los éteres etc. etc.

4.º Vegetales que se semejan á las sustancias animales; es decir, que á mas del oxígeno, del hidrógeno y del carbono contienen azoe, el gluten, la albúmina vegetal etc. etc.

Su análisis se ejecuta como la de las sustancias animales, y se explicará mas adelante.

TERCERA SECCION.

De los principios inmediatos.

Llámase principio inmediato de un vegetal un compuesto que se halla siempre en la misma serie de vegetales, ó cuando se ponen estos en las mismas circunstancias. Y así el principio narcótico se halla en todas las plantas narcóticas; el azúcar en todas las materias azucaradas; el almidon en todos los granos cereales, y los aceites existen en todos los granos aceitosos, etc. etc. Estas sustancias pueden dividirse en cinco clases.

- 1.º De los principios ácidos.
- 2.º — neutros.
- 3.º — bases salificables.
- 4.º — aceitosos ó inflamables.
- 5.º — vegeto-animales.

De los ácidos.

Los ácidos vegetales tienen propiedades químicas que los hacen comparables con los que hemos estudiado en

la química mineral; tienen generalmente un sabor agrio, enrojecen la tinctura de tornasol, y pueden saturar las bases formando sales; pero todos se descomponen con el calor rojo, produciendo oxígeno, hidrógeno y carbono. Estos ácidos, cuyo número aumenta todos los dias, son los ácidos

Acético.	Subérico.
Cítrico.	«Elágico.»
Oxálico.	«Igasúrico.»
Tartárico.	«Láccico.»
Benzóico.	«Naucéico.»
Gállico.	«Péctico.»
Málico.	Succínico.
Margárico.	«Sulfosinápico.»
Múxico.	Sulfovínico.
Canfórico.	Zúmico.
Fúngico.	Mecónico.
Quínico.	Melítico.
Piro-cítrico.	Oléico.
«Piro-málico, en	Mórico.
núm.º de 2.»	Lámpico.
«Piro-múxico.»	El ácido del strychnos pseudo-kina.
Piro-tartárico.	

Los límites de esta obra no nos permiten describir todos los ácidos que

hemos enumerado en la clasificación anterior; algunos han sido poco estudiados, ó su existencia certificada únicamente por los autores de estos descubrimientos, no está aun bien reconocida por los químicos. Así pues nos ceñiremos á examinar con individualidad los seis primeros que por sí mismos ó por sus acciones sobre los cuerpos estudiados anteriormente pueden presentar algun interes.

Del ácido acético.

De todos los ácidos vegetales este es el mas útil, el que se halla con mas frecuencia en la naturaleza, y forma la base del vinagre ordinario. Se prepara en varios estados de concentración y de pureza segun los usos á que se destina; de donde nacen los distintos nombres de vinagre comun, vinagre destilado y de vinagre radical ó ácido acético.

Existe todo formado en algunos vegetales.

En el jugo del cicer arietinum,
el sauco,

el dátil,
la cuajada,
el rhus typhinus.

El ácido acético mas puro y concentrado es blanco, trasparente, de un olor vivo y penetrante bastante agradable. Su sabor ácido es muy fuerte. Señala 90° acidimétricos, y cristaliza en láminas irregulares á la temperatura de 13°. Se volatiliza á los 100°, y se descompone á una temperatura mas elevada. Se prepara: 1.° destilando cuatro partes de acetato de plomo mezcladas con una de ácido sulfúrico: 2.° destilando los acetatos y particularmente el acetato de cobre: 3.° en fin, se consigue tambien el ácido acético muy concentrado, destilando dos partes de acetato de potasa fundido con una de ácido sulfúrico.

El ácido acético que usamos en la economía doméstica ó en las artes, no goza de todas las propiedades que acabamos de indicar; le empleamos en un estado de concentración mucho menor, y nuestro vinagre comun, cuya formación explicaremos cuando se trate de la fermentación ácida, contiene muchas sustancias extrañas.

Desde algun tiempo á esta parte se

fabrica una cantidad considerable de vinagre para el uso de las artes, que se consigue destilando la leña. Este líquido se llamaba en los principios ácido *piroleñoso*; pero nuevos experimentos han demostrado que el líquido negro que se recoge en esta destilacion era efectivamente ácido acético, cuya impureza era debida al alquitran de que ha sido fácil separarle.

VINAGRE DE LEÑA. Se hace la destilacion en grandes vasijas circulares ó cuadradas fabricadas con hoja de hierro remachada, que llevan en su parte superior y lateral un pequeño cilindro que tambien es de chapa de hierro. Se llena de madera, y esta vasija asi dispuesta hace el efecto de una inmensa retorta. Se levanta por medio de una grua, y se coloca en un horno de la misma forma que se cierra en la parte superior con una cobertera que se sujeta con tornillos, y queda un hueco para dejar pasar el pequeño cilindro ó tubo que forma el cuello de la retorta. Se calienta, se disipa primero la humedad de la madera, y poco á poco cesa el vapor de ser trasparente y se vuelve fuliginoso; entonces se ajusta al extremo del tubo

una alargadera que da principio al aparato condensador. Los medios de condensacion varían segun las localidades; pero las mas veces se suele emplear el agua, dejando libre salida al ácido carbónico, al hidrógeno carbonado, y al óxido de carbono que se desprenden simultáneamente. El líquido que se obtiene en el condensador es ácido acético colorado en rojo moreno por medio de un aceite empireumático y del alquitran, que en parte se hallan en estado de mezcla y parte en disolucion. El líquido, abandonado á sí mismo, se separa de una parte del alquitran y del aceite, y entonces se le da salida, y va á parar á unas grandes calderas de hoja de hierro, á donde se efectúa la saturacion con la *cal*, ó con la creta (*tierra blanca*). El ácido por su combinacion con la cal, se despoja de una nueva porcion de alquitran que se presenta en la superficie del líquido, y se quita con espumaderas; se deja posar en seguida el tiempo necesario, á fin de sacar el líquido claro por una simple decantacion.

Se evapora á 15° del areómetro el acetato de cal líquido, y se le añade entonces una disolucion concentrada

de sulfato de sosa. Hay doble descomposicion: el sulfato de cal se precipita, y el acetato de sosa queda en el líquido. En algunas fábricas se disuelve en caliente el sulfato de sosa con el ácido acético, y se satura despues con la creta. Se evita de este modo emplear agua para disolver el sulfato, y se consigue sin evaporacion un líquido casi tan concentrado como por el otro método.

El acetato líquido se evapora hasta 27 ó 28° del areómetro. Se echa en grandes baños á propósito para la cristalización, y al cabo de tres ó cuatro dias, segun la capacidad de las vasijas, se decantan las aguas-madres, y se consiguen de esta primera cristalización unos prismas romboidales.

El acetato de sosa se purifica fácilmente por repetidas cristalizaciones, y por medio de la torrefaccion. Si se dirige bien esta última operacion, se le quita completamente las últimas porciones de alquitran que podia contener todavía. Esta torrefaccion que llaman *frita* en las manufacturas, exige mucho esmero y una gran práctica: se hace comunmente en calderas de hierro colado, muy anchas de boca y poco profundas.

Se menea y se mezcla continuamente en todas direcciones con grandes barras de hierro, durante 24 horas, si se opera sobre 400 kilogramos. El calor no debe jamás llegar á ser tan fuerte que pueda desprenderse humo de la materia. Cuando toda la sal está liquidada sin que suba el líquido formando ampollas, y que la fusion se hace tranquilamente, es una prueba de que está concluida la operacion; se vuelve á disolver la sal en el agua para despojarla del alquitran descompuesto, se evapora de nuevo y se consigue el acetato perfectamente blanco. En este estado de pureza se descompone con el ácido sulfúrico para obtener el ácido acético. Se presentan muchas dificultades en esta operacion, pues si se echa el ácido sulfúrico poco á poco, se desprende tal cantidad de ácido acético que los obreros se hallan sumamente incomodados, por cuyo motivo se prefiere echar todo el ácido sulfúrico á la vez: este ocupa la parte inferior de la vasija, y la reaccion no se efectua sino poco á poco por medio del calor. Se separa el sulfato de sosa por la cristalización, y se purifica el ácido acético destilándole.

ACETATOS. Sales que se forman combinando varios óxidos con el ácido acético. Muchos de ellos se usan frecuentemente en las artes ó en la medicina: todos los acetatos son mas ó menos solubles en el agua; sin embargo el acetato de mercurio y el de plata no lo son bastante, pues que pueden prepararse por doble descomposicion: en estas sales la relacion del oxígeno de la base con el ácido viene á ser de «1 á 6,4112.»

Es fácil distinguir los acetatos de las demas sales echando sobre ellos una corta cantidad de ácido sulfúrico, pues despiden todos, en este caso, un olor muy notable de ácido acético.

ACETATO DE ALUMINA. Se usa mucho esta preparacion en las fábricas de telas pintadas, y se sustituye al alumbre con ventaja en muchos casos. Si se obtiene tratando 60 partes de alumbre con 100 de acetato de plomo, se forma un precipitado de sulfato de plomo, y el líquido que sobrenada es el acetato de alumina: se decanta ó se filtra, segun lo exijan las circunstancias. El acetato de alumina no cristaliza; y su dissolution en el agua puesta á la accion del fuego se enturbia y deja precipitar

una parte de su alumina que vuelve á disolverse al enfriarse el líquido: los químicos no han fijado su opinion sobre las causas de este fenómeno singular. Recordándose que el número proporcional del ácido acético es 51 (véase la tabla de las análisis vegetales), se deducirá que el acetato neutro de alumina se compone de 51 de ácido acético puro y 17 de alumina.

ACETATO DE POTASA. (Escala sinóptica 48 de potasa, 51 de ácido acético puro). El ácido acético se combina con la potasa y forma una sal deliquescente que apenas cristaliza: se conocia antiguamente con el nombre de *tierra foliada de tártaro*, y se usa en medicina como fundente. Su preparacion es muy sencilla: se descompone el carbonato de potasa con el vinagre destilado, y se evapora hasta sequedad. Esta sal existe en corta cantidad en la savia de todos los árboles.

ACETATO DE AMONIACO. (Escala sinóptica 17 de amoniaco, 51 de ácido puro). Esta sal se llama tambien *espíritu de Mendererus*, *sal amoniaco liquido*, *sal amoniaco acetoso*. Menderer le preparaba saturando con el vinagre desti-

lado el carbonato de amoniaco procedente de la destilacion del asta de ciervo, y por consiguiente impregnado todavía de aceite animal. En la actualidad le preparan los boticarios saturando el carbonato de amoniaco con vinagre que señala 3.º en el areómetro: esta sal puede cristalizar en prismas bastante voluminosos; pero solo puede conseguirse así haciendo atravesar una corriente de gas amoniacal por medio del vinagre radical muy concentrado.

ACETATO DE HIERRO. (Escala sinóptica, 44 de peróxido de hierro y 51 de ácido acético puro), llamado también *piroleñito de hierro*. Se conocen el proto y el deutoacetato de hierro: solo hablamos aquí de este último que es de un uso muy frecuente en los tintes, pues reemplaza con ventaja el sulfato de hierro; se prepara tomando ácido *piroleñoso* despojado de la mayor parte de su alquitran por una primera purificación, y echándole sobre limaduras ó virutas de hierro dispuestas en un tonel de doble fondo, y provisto de una cantimplora en la parte inferior. La disolucion se hace en tres ó cuatro dias; indica entonces 10º, y se concentra has-

ta 14, que es el punto en que la emplean los tintoreros. Puede prepararse el acetato de hierro tratando el acetato de plomo con el sulfato de hierro.

ACETATO DE COBRE. Se conocen dos acetatos de cobre; el primero es una sub-sal llamada *cardenillo* (*vert de gris*): se presenta en polvo verdoso, insoluble, que se consigue poniendo el orujo entre placas de cobre. Esta fabricacion se ejecuta principalmente en Mompeller.

El segundo compuesto (esc. sinóp. 80 de deutóxido de cobre, y 102 de ácido acético puro) es el acetato de cobre cristalizado, conocido también con el nombre de *verdete de Venus*: los holandeses han fabricado durante mucho tiempo el cardenillo cristalizado; pero esta sal se fabrica actualmente en Mompeller. Se deslie en una caldera de cobre una parte del cardenillo ordinario acabado de preparar, con dos partes de buen vinagre destilado; se expone la mezcla á la accion de un calor suave, y se revuelve con una espátula de madera. El líquido va tomando un color mas subido, se decanta en vasijas de barro vidriado, se añade vinagre, y se tiene el cuidado de echar mas verdete: si el

segundo líquido no se colora bastante, se continua de este modo; y cuando se ha conseguido bastante cantidad de líquido se evapora todo hasta que se forme una telilla en la superficie, y entonces se vierte en vasijas vidriadas que las gentes del país llaman *sulas*. Se colocan en estas vasijas muchos palos de un pie de largo, hendidos en cruz hasta dos pulgadas de su extremo superior, y que se mantienen abiertos en su base. Todas estas vasijas, propias para la cristalización, quedan dispuestas en una estufa, y se obtienen al cabo de algunos días los hermosos racimos que resultan de la aglomeración de los cristales de acetato de cobre sobre los palos.

El uso del acetato de cobre es bastante limitado: se emplea 1.º en los tintes y en la pintura; 2.º en las farmacias para extraer el *vinagre radical* por destilación.

ACETATO DE PLOMO. (Escala sinóptica 112 de óxido de plomo, 102 de ácido acético puro). Se conocen dos combinaciones de ácido acético y de óxido de plomo: el acetato neutro que es blanco, cristaliza en agujas, y su sabor es estíptico y azucarado: se llama también

esta sal *azúcar de saturno* ó *sal de saturno*. La segunda es un sub-acetato mucho más soluble que el anterior; se conoce en las farmacias su disolución con el nombre de *extracto de saturno*. El consumo del azúcar de saturno es considerable: por otra parte la propiedad que posee esta sal de disolver cierta cantidad de óxido de plomo, y de formar el extracto de saturno, es una fuente de prosperidad, pues que nos ha dado el medio de fabricar en nuestro país un producto (el albayalde) que recibimos antes del extranjero, y del cual consumimos sin embargo una gran cantidad: me parece pues conveniente referir estas dos fabricaciones con alguna detención.

Primero se fabricó el azúcar de saturno, exponiendo hojas de plomo á la acción simultánea del aire y del vinagre: el plomo se cubría de una costra blanca, cuya disolución cristalizaba por la evaporación; pero en la actualidad se trata el litargirio con el vinagre. Si se echan 65 kilog. de ácido á 8.º del areómetro sobre 58 kilog. de litargirio, se efectúa inmediatamente la disolución, y es tan pronta y completa que da lugar á

una producción de calor suficiente para mantener en disolución toda la sal que se forma. Estas proporciones son exactas para la saturación recíproca; pero estaría el líquido demasiado concentrado, y produciría una cristalización confusa, por cuyo motivo es preciso diluirle con aguas de lavado hasta que el líquido hirviendo vuelva á señalar 50 ó 55° del areómetro; entonces se deja posar algún tiempo, y después se vierte en unos lebrillos, en los que cristaliza pasadas 36 horas; se ponen los lebrillos de canto, y las aguas madres se escurren en unas canalitas que las llevan á un pequeño depósito: se obtienen por este método 75 kilogramos de azúcar de saturno blanco, quedando 25 kilogramos en las aguas madres. Pueden extraerse estos por la evaporación; mas no siendo tan pura la sal resultante, se prefiere comunmente hacer uso de ellas para nuevas elaboraciones.

La sal de saturno se usa en las manufacturas de indianas; forma efectivamente una de las bases del mordiente mas útil, pues que se consigue el acetato de alúmina tratando el alumbre

con el acetato de plomo: sin embargo es probable que se llegará á consumir menor cantidad de este producto, substituyéndole el *acetato de cal* que se fabrica con mucho menos gasto, y que como él goza de la propiedad de descomponer el alumbre, y de trasformar su base en acetato.

ALBAYALDE. Ya hemos dicho que este cuerpo, cuyo consumo en la pintura al oleo es considerable, se compone de ácido carbónico y de óxido de plomo. Los albayaldes de Holanda estaban en Francia, y aun en Europa sumamente estimados y con justo motivo; pero los progresos de las ciencias químicas nos han puesto en el caso de fabricar albayaldes tan buenos como los holandeses. Hé aqui en pocas palabras el método que se sigue actualmente en Francia.

Se disuelve en 5 kilogramos de agua 1 kilogramo de sal de saturno, y se añade 1½ kilogramo de litargirio molido; se muele y se revuelve bien la mezcla varias veces durante el dia, y se añade de tiempo en tiempo un poco de agua: al cabo de 2 ó 3 dias la combinación es perfecta, se decanta y se fil-

tra, y queda cerca de la cuarta parte de litargirio sin disolverse. Hecho esto se trata la disolucion con una corriente de gas ácido carbónico: este último se une al exceso de litargirio que se ha disuelto, y forma un albayalde blanco de buena calidad que se precipita en el fondo de la vasija. De esta suerte resulta un líquido formado de acetato ácido de plomo que se trata de nuevo con el litargirio y el ácido carbónico.

ACETATO DE MERCURIO, TIERRA FOLIADA MERCURIAL, puede hallarse en estado de proto y de deutóxido. El deutacetato, el único de los que se usa en farmacia, se prepara tratando en caliente el deutóxido de mercurio con el ácido acético. Esta sal cristaliza.

Del ácido tartárico.

La mayor parte de los vinos dejan sobre las paredes de los toneles un poso que es una sustancia dura, cargada de la materia colorante del vino, y que se ha conocido durante mucho tiempo con los nombres de *gravela* ó de *tártaro*. Esta materia purificada se llama *cremor de tártaro*; se usa en medicina

como purgante suave, y se compone de un ácido particular y de potasa. Se creia que se producía esta sustancia durante la fermentacion; pero esta opinion ha sido refutada por Boerhave, Neumann y otros que han probado que existía ya formada en el jugo de la uva, y esta sal existe tambien en algunas plantas tales como el tamarindo, el zumaque, los cardos, las raices de camedrio y de salvia. El método de extraccion del ácido tartárico se debe á Scheèle. Fue el primer descubrimiento conocido de este químico, y la operacion que indicó es todavia la que se ejecuta actualmente. Se echa el cremor de tártaro en agua hirviendo; se satura con creta (*tierra blanca*) el ácido tartárico en exceso, y se recoge el precipitado de tartrato calizo. El líquido que sobrenada es tartrato de potasa neutro, y se trata con una disolucion de hidrocloreto de cal; resulta una doble descomposicion, y el tartrato de cal que se precipita se reúne al anterior. Se lava en seguida esta sal, y se descompone con el ácido sulfúrico que se dilata en tres ó cuatro partes de agua.

Las disoluciones de ácido tartárico

solo cristalizan cuando señalan 36 á 38.^o en el areómetro; entonces son tan viscosas que sus moléculas se mueven con dificultad. Por cuyo motivo la cristalización de este ácido se efectua mucho mejor en una estufa, porque entonces puede conservar el ácido un poco de fluidez. El ácido que se consigue así no es puro, pues contiene todavía una cantidad notable de ácido sulfúrico, y tiene aun ordinariamente demasiado color para que pueda usarse en este estado; se purifica, haciéndole experimentar una segunda y aun tercera cristalización; y añadiéndole una corta cantidad de carbon animal se pone mucho mas blanco. Si se quiere obtener el ácido tartárico perfectamente puro, es decir despojado de todo ácido sulfúrico, deberán repetirse las cristalizaciones hasta que la solución de estos cristales produzca con una sal soluble de barita un precipitado que se disuelva enteramente en el ácido nítrico.

Se ha propuesto otro método para preparar el ácido tartárico: se trata el cremor de tártaro con el acetato de plomo, y el precipitado (tartrato de plomo) se trata con una corriente de gas ácido

hidrosulfúrico, y por fin se aparta el precipitado, que es sulfuro de plomo, y se evapora el líquido para conseguir el ácido tartárico: este medio no produce tan buenos resultados como el anterior. El ácido tartárico cristalizado es una masa plana bastante confusa que presenta puntas tetraédricas. Su sabor ácido es muy fuerte, pero no tiene nada de desagradable: cuando se echa sobre las ascuas despide un olor de caramelo; pero si se calienta en vasijas tapadas se forman los productos que resultan de todas las materias vegetales, y un ácido que se llama *pirotartárico*. El ácido tartárico es muy soluble en el agua, lo es menos en el alcohol, y el ácido nítrico le convierte en ácido oxálico.

El ácido tartárico se usa con mucha frecuencia: 1.^o forma con las bases sales que se emplean en medicina y en las artes: 2.^o puro, se sustituye en razón de su menor coste á los ácidos cítrico y oxálico; por cuyo motivo se emplea en la fabricación de las indianas: en medicina se administra como refresco.

TARTRATOS. Estas sales, exceptuadas

aquellas cuyas bases son la potasa, la sosa, el amoniaco, la magnesia y el deutóxido de cobre, son insolubles ó poco solubles en el agua: una propiedad notable de este género de sales es que los tartratos neutros solubles forman, si se añade ácido tartárico, tartratos ácidos poco solubles; mientras que al contrario los tartratos neutros insolubles pueden disolverse en un exceso de ácido: en los tartratos la cantidad de oxígeno de la base es á la cantidad de ácido como 1: 8,35 segun Berzelius.

TARTRATO DE CAL. (Esc. sinóp. 28 de cal, 67 de ácido tartárico). Sal blanca pulverulenta é insoluble. Es la base que tiene mas afinidad con el ácido tartárico. Se halla en la naturaleza.

TARTRATO DE POTASA. (Esc. sinóp. 48 de potasa y 67 de ácido tartárico) llamada tambien *sal vegetal*, y antiguamente *sal soluble*, porque lo era mucho mas que el sobre-tartrato. Cristaliza en cuadros oblongos terminados en chanflan; su sabor es amargo; se descompone con el calor, y se usa en medicina como un purgante suave; se prepara, saturando con el carbonato de

potasa el ácido libre del cremor de tártaro.

SOBRE-TARTRATO DE POTASA, TARTRATO ACIDO. (Esc. sinóp. 48 de potasa, 67+33 ó 100 de ácido tartárico), llamado tambien tártaro, y cuando está purificado *cremor de tártaro*: esta sal, de que se ha hecho mencion al principio de este artículo, se usa como refrescante y aperitivo. Si se echa una mezcla de partes iguales de este tartrato y de nitro en un crisol hecho ascua, detona y forma el *flujo blanco*: tratando del mismo modo la mezcla de este tartrato con la mitad de su peso de nitro, el residuo de la deflagracion es el *flujo negro*. se llama *flujo crudo* la simple mezcla de tartrato y de nitro. Se usa tambien el tartrato ácido de potasa en la sombrerería, en el dorado y otras artes.

SOBRE-TARTRATO DE POTASA SOLUBLE. El cremor de tártaro es muy poco soluble en el agua, por cuyo motivo no es muy agradable su uso en medicina. Si se hace una solucion de una parte de ácido bórico, y si se añaden 8 partes de cremor de tártaro, la mezcla evaporada hasta sequedad es blanca, pul-

verulenta, conserva todas sus propiedades aperitivas, y se disuelve en el agua hirviendo. No se ha explicado todavía de un modo satisfactorio la reaccion que se efectua entre el cremor de tártaro y el ácido bórico.

TARTRATO DE POTASA Y DE SOSA. (No se conoce á punto fijo su composicion). Saturando con la sosa el exceso de ácido del cremor de tártaro, se forma una sal soluble que cristaliza en prismas gruesos y regulares de ocho caras casi iguales; su sabor es amargo, y se disuelve en cerca de cinco partes de agua fria. Esta sal consta, segun Vauquelin, de 54 partes de tartrato de potasa, y de 46 de tartrato de sosa. Tuvo en otro tiempo mucha aceptacion entre los facultativos que la administraban con los nombres de *sal de la Rochela*, ó *sal de Seignette*.

TARTRATO DE POTASA Y DE AMONIACO. El amoniaco forma tambien con el tartrato de potasa una sal soluble, cuya disolucion produce al enfriarse cristales prismáticos ó piramidales, que son deliquescentes: aunque las sales que le componen tengan un sabor amargo, el suyo está exento de amargura.

TARTRATO DE POTASA Y DE HIERRO, llamado tambien TARTARO MARCIAL, ó TARTARO CALIBIADO. Puede obtenerse de dos modos: 1.º haciendo hervir hasta disolucion completa tres partes de cremor de tártaro, dos de limaduras de hierro, y cuarenta y seis de agua, evaporando y filtrando; se forman los cristales por enfriamiento: 2.º haciendo una pasta compuesta de cremor de tártaro en polvo, de limaduras de hierro y de un poco de agua; se abandona esta mezcla á sí misma por espacio de quince dias; el hierro se oxida y satura el ácido libre del cremor de tártaro: entonces se amasan y se hacen las bolas llamadas de *Nanci*. Disueltas en el agua, constituyen el agua de bola que los médicos emplean como tónico y vulnerario.

TARTRATO DE POTASA Y DE ANTIMONIO (no se sabe á punto fijo cual es su composicion), llamado tambien TARTARO EMÉTICO, EMÉTICO, TARTARO ESTIBIADO. Esta sal es un medicamento heroico; no tiene color: su forma es la de tetraedros ú octaedros transparentes: enrojece la tintura de tornasol: su sabor es nauseabundo: expuesto al aire

se esflorece lentamente: se disuelve en dos partes de agua hirviendo y en quince de agua fría. La decoccion de muchas variedades de plantas amargas y astringentes descompone el tártaro emético y determina un precipitado mas ó menos amarillento, que se compone siempre de óxido de antimonio combinado con la materia vegetal y el cremor de tártaro. Cuando se expone el tártaro emético á un calor rojo, se ennegrece al principio, despues se descompone, y produce un residuo de antimonio metálico y de carbonato de potasa. Es fácil distinguirle por este carácter, asi como por el precipitado *naranjado ó rojo-moreno oscuro* que produce con los hidrosulfatos sulfurados: este precipitado despues de haberle secado sobre un filtro, produce un boton de antimonio metálico cuando se calcina con el flujo negro. Esta sal obra en corta dosis como vomitivo; pero si se aumenta la cantidad se hace un verdadero veneno: los mejores antídotos son las bebidas emolientes, la infusion de quina, de té, y el agua impregnada de ácido hidrosulfúrico. Este último reactivo con-

vierte esta sal en un hidrosulfato mucho menos activo. Y por fin se administran remedios anodinos.

El mejor método para preparar el emético, es sin duda alguna el que indica el codex frances. Se prepara primero un sub-sulfato de antimonio «trata-
«tando el antimonio metálico con cinco
«co veces su peso de ácido sulfúrico
«concentrado; hay desprendimiento de
«ácido sulfuroso y formacion de una
«masa blanca (sulfato ácido), que puesta
«ta en contacto con el agua deja por
«residuo el sub-sulfato, y en el líquido
«do gran cantidad de ácido con un
«poco de óxido de antimonio.» Hecho
esto se ponen en digestion una parte
del sub-sulfato de antimonio, una de
cremor y doce de agua hirviendo, debiendo estar las sales en polvo; se evapora en seguida hasta que haya adquirido el líquido una densidad de 1,161, se filtra en caliente, tarda poco en enfriarse, y se forman cristales de tartrato doble. Se podria temer que se hallase mezclado por este medio con sulfato de potasa, ó sulfato de antimonio y de potasa; pero es de presumir que no sucede semejante cosa, porque los

cristales son perfectamente blancos y puros.

Del ácido cítrico.

El ácido cítrico es sólido, blanco, cristaliza en romboides bien caracterizados, y algunas veces en agujas cuyo sabor es ácido y análogo al del ácido tartárico. Se halla todo formado en el jugo de la naranja y del limon,

la fruta roja del asandano,

la del cerezo de monte,

la del agavanzo,

«la grosella (*).»

Se extrae comunmente del jugo de limon: cuando se acaba de exprimir contiene, á mas del ácido de que se trata, un principio extractivo que se halla completamente disuelto, y mucho mucilago, parte del cual existe en

(*) El autor no cita esta fruta; pero segun una memoria presentada últimamente á la Sociedad de Farmacia de Paris, por Dulong, Boticario en Astafort, parece que existe el ácido cítrico en gran cantidad en la grosella, y puede extraerse por un medio muy sencillo que le permitirá venderle á veinte y cuatro reales la libra.

suspension en el líquido y enturbia su transparencia. El jugo abandonado á sí mismo algun tiempo experimenta un principio de fermentacion: el mucilago se posa y el líquido se aclara; se filtra, y despues se satura con carbonato de cal. La sal insoluble (citrato de cal) se separa del líquido que sobrenada, se lava con agua caliente repetidas veces hasta que el agua decantada pase perfectamente clara; se deja escurrir y *secar*, y en seguida se trata con el ácido sulfúrico siguiendo el método indicado para el ácido tartárico. Para obtener el ácido cítrico perfectamente blanco, es preciso hacerle cristalizar varias veces, y tener cuidado de redissolver cada vez los cristales en la menor cantidad posible de agua: de 160 libras de jugo de limones de buena calidad, se consiguen 18 libras de citrato calizo y de este 10 libras de ácido cítrico puro.

En la economía doméstica se emplea frecuentemente el jugo de limon para sazonar los alimentos, porque el aroma que tiene le hace sumamente agradable: el ácido cítrico no tiene ya la misma ventaja, pues se ha destruido

enteramente en él todo el perfume del fruto; no obstante sirve para preparar una limonada seca, que se consigue mezclando media onza de ácido cítrico cristalizado con una libra de azúcar pasado por tamiz, «añadiendo una dracma de esencia de limón.» Se conserva esta mezcla en frascos bien tapados, y se deslie en el agua cuando se quiere hacer uso de ella. Se emplea este mismo ácido en los tintes: es el único que pueda usarse para avivar el calor del cártamo. Se emplea igualmente para preparar una disolución de estaño que produce con la cochinilla una escaleta mas brillante que la que resulta de la sal de estaño ordinaria: este ácido quita muy fácilmente las manchas de orin.

CITRATOS. Las combinaciones del ácido cítrico con las bases, no presentan datos notables; y así no trataremos de estos compuestos que no tienen uso.

Acido oxálico.

El ácido oxálico es sólido, blanco, y cristaliza en prismas cuadriláteros, cuyas caras son alternativamente largas y

estrechas, y cuyos vértices son diedros; ó si la cristalización es rápida, en agujas análogas á las que constituyen la sal de Epsom; tiene un sabor ácido muy fuerte, y existe combinado con la cal ó la potasa en un gran número de plantas, entre las cuales se distinguen:

El oxalis acetosella.		El iris de Florencia.
— Corniculata.		La escila.
Varias especies de rumex.		La valeriana.
Los ruibarbos.		La saponaria etc.

Puede prepararse este ácido por dos métodos distintos: 1.º puede extraerse del oxalato ácido de potasa: indicaremos esta preparación cuando describamos esta sal: 2.º tratando los azúcares, las gomas y las féculas con el ácido nítrico.

Cuando se trata cualquiera materia vegetal con el ácido nítrico, se sabe que esta se descompone con mas ó menos prontitud, según la cantidad empleada, el grado de concentración, la temperatura que reina y la naturaleza de la sustancia que se experimenta: los productos que se consiguen son gene-

ralmente muy variados; por ejemplo, en la preparacion del ácido oxálico no bastará emplear siempre las mismas proporciones de ácido nítrico y de azucar para recoger la misma cantidad de ácido oxálico, pues será necesario además emplearle del mismo modo. Chaptal recomienda que se tomen nueve partes de ácido nítrico ordinario contra una de azucar; que se mezcle bien todo y se exponga á la accion del calor. Robiquet (ácido oxálico del Diccionario Tecnológico) no es del mismo parecer. Por el método de Chaptal, dice él, la reaccion es de las mas vivas: se desprende una cantidad considerable de vapores nitrosos, y se descompone el ácido oxálico á medida que se forma. Hé aquí el método que me ha salido mejor: sobre 24 libras de fécula repartidas en varias retortas tubuladas que se hallan dispuestas sobre un baño de arena, comun á todas, se echan 72 libras de ácido nítrico ordinario, y se deja que se efectue la reaccion: el almidon tarda poco en disolverse, empieza la descomposicion, y el gas nitroso se desprende con grandísima abundancia. Cuando se ha acabado la accion se añaden 24 libras

de ácido nítrico ordinario, y se calienta ligeramente: los vapores rutilantes aparecen de nuevo, y se sostiene un calor moderado todo el tiempo que dura la reaccion. En seguida se vierte el líquido en unos lebrillos para dejarle cristalizar, y se consiguen así por primer resultado 5 libras de ácido oxálico. Se reúnen despues las aguas madres, se calientan, y se añaden por porciones 24 libras de ácido nítrico. Este segundo tratamiento produce cerca de 2 libras y 8 onzas de cristales; se renueva la misma operacion con las aguas madres por tercera y cuarta vez: el producto total en ácido oxálico purificado equivale á poco mas de mitad de la fécula empleada, y por consiguiente una sexta parte del ácido nítrico. La purificacion que se ejecuta con el ácido oxálico consiste en una simple disolucion y cristalizacion que le despoja del ácido nítrico de que está impregnado.

No han fijado todavia los químicos su dictámen sobre los elementos del ácido oxálico: es positivo que sus cristales expuestos á un calor rojo, se descomponen como todas las materias vegetales, y dejan un residuo carbonoso;

por otra parte este ácido enteramente privado de agua, tal como se obtiene por sublimacion, se combina sin pérdida con muchas bases, y experimenta una de cerca de 20 por 100, combinándose con otras, y particularmente con el óxido de plomo y el óxido de zinc. Además, estos oxalatos bien secos no dejan muestra alguna de hidrógeno en su análisis por el fuego: solo se recoge ácido carbónico, y el metal en estado metálico. No obstante suele suceder que el ácido carbónico está mezclado con un poco de óxido de carbono; mas entonces existe también en union con el metal una pequeña porcion de óxido metálico en la misma proporcion. Se compondrian pues estas sales de un metal y de los elementos del ácido carbónico; y sin embargo, cuando se tratan con los ácidos hidrosulfúrico, hidrocórico etc., queda en el líquido ácido oxálico ordinario. Dulong propone dos hipótesis, por la primera el ácido xálico contiene cerca de la quinta parte de su peso de agua que puede desprenderse de ciertas sales, y queda en combinacion con otras: este ácido según esta hipótesis no tendria en su com-

posicion mas que carbono y oxígeno en proporciones intermedias entre las del ácido carbónico, y las del óxido de carbono. Su union con los óxidos produciria carbonitos ó compuestos de óxidos metálicos y de un nuevo ácido formado de oxígeno y de carbono, que seria el ácido carbonoso. Por la segunda hipótesis el ácido oxálico se formaria de ácido carbónico y de hidrógeno: en este caso, el que ha sido sublimado no contendria agua, y la que se consigue calcinando varios oxalatos, resultaria de la combinacion del hidrógeno del ácido con el oxígeno de la base, de modo que el ácido oxálico seria un verdadero hidrácido, cuyo radical compuesto seria el ácido carbónico. Por consiguiente podria considerarse la sal como compuesta de agua, de ácido carbónico, y de una base en estado metálico.

El ácido oxálico se emplea en la fabricacion de las indianas, como *reserva*; se usa también para avivar ciertos colores, y para destruir las manchas de orin en diferentes tejidos: en este caso el gallato de hierro se disuelve en el ácido oxálico.

Oxalatos. El ácido oxálico por su

combinacion con las bases salificables forma sales; de las cuales cuatro únicamente se hallan en la naturaleza: son las de cal, de potasa, de sosa y de hierro. Todos los oxalatos se preparan directamente, tratando las bases libres ó carbonatadas con el ácido oxálico. Todos precipitan con una sal de cal, y forman una sal insoluble, á no ser que se añada un exceso de ácido.

Solo un oxalato se usa en las artes, por cuyo motivo es el único que examinaremos determinadamente.

OXALATO DE CAL. El ácido oxálico es un excelente reactivo para conocer la presencia de la cal, que quita á todos los demás ácidos, á no ser que esten en exceso. Por esta razon, en vez de emplear el ácido oxálico libre, se usa el oxalato de amoniaco, cuyo álcali neutraliza el exceso de ácido de la sal que se quiere precipitar: el ácido oxálico tiene con la cal mas afinidad que con toda otra base.

OXALATO DE POTASA. Hay tres oxalatos de potasa: el *oxalato neutro*, el *binoxalato* y el *cuadroxalato*. Las observaciones de Wollaston demuestran que el ácido oxálico puede formar con las bases sub-sales, sales neutras,

acídulas y ácidas; y las cantidades de ácido necesarias para formar estas combinaciones tienen entre sí las relaciones 1, 2, 4, 8, para una cantidad constante de base; de modo, que el oxalato acídulo contiene dos veces tanto ácido como el neutro, y el oxalato ácido contiene el cuádruplo, y de esto proceden las expresiones de *bi* y de *cuadroxalatos*. La sal de acedera se halla en este último caso. Se extrae en Suiza del *oxalis*, y del *rumex acetosella*, plantas que crecen con abundancia en aquel pais, y que los habitantes benefician hace ya muchos años con este objeto. Se machacan aquellos vegetales, se mezcla el jugo con arcilla, se clarifica, se evapora, y resultan inmediatamente cristales verdosos en agujas ó en láminas que se purifican por nuevas cristalizaciones. Diez libras de acedera silvestre producen dos de jugo, que dan cerca de nueve dracmas de sal cristalizada. Esta sal se compone casi enteramente de cuadroxalato; se usa en la economía doméstica para quitar las manchas de tinta: obra por su ácido libre que disuelve el gallato de hierro. Se extrae de ella el ácido oxálico por el método siguiente.

Se disuelve en doce ó quince partes de agua hirviendo una cantidad determinada de sal de acedera, se echan poco á poco en esta disolucion tres partes de acetato de plomo líquido, se revuelve con fuerza la mezcla; y dejando posar el líquido se forma un precipitado que se separa por decantacion. Se lava perfectamente este precipitado que es un oxalato de plomo, y en seguida se descompone con el ácido sulfúrico dilatado en cinco ó seis partes de agua. La cantidad de ácido debe ser igual á la cuarta parte del acetato de plomo empleado. Debe revolverse toda la masa mucho tiempo y repetidas veces: será fácil cerciorarse del buen éxito de la operacion, ensayando con el hidrocloreto de barita una corta cantidad del líquido filtrado: si el precipitado que se forma se disuelve enteramente en el ácido nítrico, puro y diluido, se puede tener seguridad de que la descomposicion es completa; en el caso contrario se dejará permanecer el ácido mas tiempo, y aun algunas veces será necesario verter la mezcla en una caldera de plomo que se calentará suavemente. Concluida que esté la operacion, se decan-

ta y se lava el residuo con agua caliente, hasta que los lavados dejen de ser sensiblemente ácidos. Se evaporan todos los líquidos reunidos, entonces se ponen viscosos, y por enfriamiento se obtiene el ácido oxálico cristalizado en agujas entrelazadas unas con otras. Cien partes de sal de acedera de buena calidad producen por este método 65 partes de ácido oxálico. El acetato ácido de potasa conseguido por la reaccion del acetato de plomo sobre la sal de acedera, puede saturarse con la cal, y tratarse con el ácido sulfúrico para obtener el ácido acético; por fin los sulfatos de cal y de potasa resultantes se separarán uno de otro, lavando varias veces la masa, porque el agua disolverá el sulfato de potasa, y le arrastrará consigo en los lavados.

OXALATO NEUTRO DE AMONIACO. Saturando el ácido oxálico con el amoniacó se obtiene un oxalato neutro soluble que cristaliza por evaporacion en prismas tetraedros con vértices diedros, y uno de los planos de estos últimos corta tres costados del prisma. Esta sal, como ya queda dicho, se emplea en los laboratorios como reactivo.

Del ácido benzóico.

Blaice de Vigeneze, en su tratado sobre el fuego y sobre la sal, describió por primera vez este ácido en 1608. Se le han dado los nombres de *ácido benzóico*, de *flores de benjui*, porque se preparaba sublimando la resina de este nombre. No queda duda alguna sobre su existencia como ácido particular bien distinto de los demás que se conocen: puede extraerse de varios bálsamos vegetales, de la vainilla, de la canela, del ambar gris, de la orina de niño, y frecuentemente del adulto, y siempre según Fourcroy y Vauquelin, aunque Giese lo niegue, de la de los animales herbívoros, del camello, del caballo y de la vaca; también se ha descubierto este ácido en las plantas siguientes:

Origanum majorana.

Salvia sclarea.

Cicer arietinum.

Fungi.

El ácido benzóico, conseguido por sublimación, se presenta en hermosas agujas lustrosas; su olor es aromático,

es poco soluble en el agua: 400 partes de este líquido no disuelven en frío, según Winzel y Lichtenstein, más que una de ácido benzóico: la misma cantidad de agua hirviendo disuelve 20, de las cuales se separan 19 por enfriamiento. Es mucho más soluble en el alcohol: se prepara extendiendo una capa delgada de benjuí en el fondo de una cazuela de barro vidriado, sobre la cual se coloca un cono de *carton* que la cubre exactamente: se calienta, el benjuí se funde, y despide un olor agradable: el ácido se desprende y se pega á las paredes del cono en forma de agujas largas ó de filamentos derechos que cruzan en todos sentidos. Cuando cesa la volatilización ó llega á ser menos abundante, se sustituye otro cono de carton, se eleva la temperatura, y se consigue entonces una nueva cantidad de flores amarillentas que se purifican por medio de una segunda sublimación. La cantidad de ácido varía según el esmero que se pone en la manipulación, y probablemente también según el grado de pureza de la misma resina. Puede ascender esta cantidad hasta la octava parte del peso total.

Scheèle no la conceptúa mas de $\frac{1}{10}$ ó $\frac{1}{12}$; pero es mayor si se trata la resina por la via húmeda. Segun el método de este químico se echan 12 onzas de agua sobre 4 de cal apagada, se hacer hervir, y se añaden 96 onzas de agua: se pone en un vaso una libra de benjuí reducido á polvo fino, y se vierten sobre la resina 6 onzas del agua de cal, que se mezclan bien con ella, y el resto se añade del mismo modo sucesivamente: se hace hervir suavemente esta mezcla durante media hora, revolviendo continuamente, y despues se deja enfriar y se abandona al reposo. Se trata de nuevo el residuo con agua de cal, y se repite dos veces esta operacion. Se reunen todos estos líquidos que se componen del ácido del benjuí combinado con la cal, y añadiendo cierta cantidad de ácido hidrocórico, revolviendo continuamente el líquido hasta que tenga un sabor algo ácido, se precipita un compuesto pulverulento que es el ácido del benjuí. Cuando se quiere darle la forma cristalina se disuelve en una corta cantidad de agua hirviendo, de la cual se separa en filamentos sedosos á medida que la temperatura disminuye.

BENZOATOS. Estas sales son poco notables. Cuando se calientan dejan desprender todas ellas una parte de su ácido. Sus disoluciones forman sobre las paredes de las vasijas en que se evaporan cristalizaciones en dendritos. Los ácidos fuertes las descomponen y precipitan su ácido benzóico. No se hallan en la naturaleza mas que los benzoatos de potasa y de sosa. El benzoato de amoniaco se emplea como reactivo para separar el hierro del manganeso: se forma un benzoato de hierro insoluble, mientras que el manganeso es soluble. Si se calienta el benzoato de hierro, el ácido se volatiliza, y se obtiene el óxido de hierro por residuo.

Del ácido gállico.

Este ácido existe en varias sustancias vegetales astringentes, y sobre todo en las excrescencias que se llaman *agallas* ó *nueces de agallas*, de donde le viene su nombre.

Se obtiene haciendo macerar en el agua las nueces de agallas pulverizadas, filtrando el líquido, y dejandole expuesto al aire: se enmohece, se cubre de una película gelatinosa y espesa; se for-

ma un poso de copos gelatinosos, y al cabo de dos ó tres meses se llenan las paredes del vaso de cristalitos amarillentos que se purifican haciéndolos disolver en el alcohol, y evaporando la disolucion hasta sequedad. Deyeux recomienda que se emplee desde un principio el método de la sublimacion: para esto se echan las agallas pulverizadas en una retorta de vidrio que se calienta lentamente á un fuego suave. El ácido se sublima, y se condensa en el cuello de la retorta: este método exige grandes precauciones, porque si se calienta demasiado se desprenderá el aceite de las agallas, inconveniente que debe evitarse con esmero. Los cristales que se obtienen por este medio son unas láminas brillantes y largas. « Pero « sin contextacion alguna de todos los « métodos conocidos hasta aqui, el mas « sencillo es el que inventó Barruel, Director de las operaciones químicas del « Laboratorio de la Escuela de Medicina « de Paris. Este consiste en echar una « disolucion de clara de huevo en una « decoccion de agallas bien filtrada hasta « que deje esta de enturbiarse; se evapora entonces hasta sequedad el líqui-

« do clarificado, se trata en caliente el « residuo con el alcohol, se filtra de « nuevo, y se concentra el líquido hasta « el punto conveniente para que cristalice. Por este método se consigue cristalizado en agujas sedosas, y se purifica por una nueva cristalización con « el alcohol.» Tiene poco sabor, se descompone con el fuego, no atrae la humedad del aire, se disuelve mal en el agua fria; pero es muy soluble en el alcohol. « El carácter distintivo del ácido gállico es la grande afinidad que « tiene con los óxidos metálicos cuando « está unido con el curtiente; pues entonces se apodera de casi todos los de « las cuatro últimas secciones aunque « esten combinados con los ácidos mas « poderosos », y descompone con tanta mayor facilidad sus diferentes sales, cuanto mas fácilmente ceden su oxígeno los óxidos metálicos, ó lo que es lo mismo cuanto mas se acercan de la última seccion. Y asi es que comunica una tinta verde á una disolucion de oro, dando lugar á un precipitado moreno que pasa al estado metálico, y cubre la disolucion con una película brillante. Un efecto análogo se manifies-

ta con una disolucion de nitrato de plata. El mercurio se precipita en amarillo naranjado, el cobre en moreno, el bismuto color de limon, el plomo en blanco y el hierro en negro. Esta última reaccion produce la tinta comun. El mejor modo de prepararla es el siguiente: se hacen hervir 250 *gramos* de agalla con 96 de goma arábica quebrantada, igual cantidad de sulfato de hierro, y dos *kilogramos* de agua; este líquido filtrado tiene un hermoso color azul oscuro que parece negro. Se comprende fácilmente que el ácido gálico precipita en negro el sulfato de hierro, y que la goma no tiene mas objeto que el de mantener en suspension aquel precipitado.

«El ácido gálico puro no se usa «mas que en los laboratorios como reactivo; pero combinado con el curtiente se emplea con mucha frecuencia en «los tintes»; siendo uno de los principales ingredientes para negros, y tambien se usa para fijar ó perfeccionar otros muchos colores.

GALLATOS. El ácido gálico forma sales insolubles, combinándose con las bases salificables, excepto con la pota-

sa, la sosa, el amoniaco y las bases vegetales. Estas sales, expuestas al aire, experimentan una alteracion, y cambian de color porque absorven el oxígeno del aire, y se destruye el ácido gálico. El gallato de hierro se disuelve en el ácido oxálico y aun en la sal de acedera. Solo se han hallado hasta aqui tres gallatos en la naturaleza, que son los de cal, de brucina y de veratrina.

De los otros ácidos vegetales.

Estos ácidos deben estudiarse en las obras ex-profeso ó en las memorias particulares que han demostrado su existencia. Indicaré solo los nombres de los vegetales que contienen aquellos que pueden ofrecer algun interes.

ACIDO MALICO se halla en las manzanas, en el agracejo, en las ciruelas, en el sauco, «en la coca de levante,» *en el serbal de los pajareros. El ácido márgárico y el ácido oléico* se consiguen con las grasas y los aceites vegetales, «con las cocas del levante del comercio:» no contienen azoe, y pueden sin embargo considerarse como pertenecientes al reino animal. *El ácido quini-*

co se halla unido con la cal en la quina: *el ácido mecónico* en el jugo de las adormideras: *el ácido subérico* en el corcho: *el ácido succínico* en el succino: *el ácido igasúrico* en los strychnos etc. etc.

De los principios neutros.

Los principios neutros de los vegetales son: 1.º las materias azucaradas: 2.º las féculas almidonosas: 3.º las gomas: 4.º los principios colorantes: 5.º la jalea: 6.º el extractivo: 7.º el curtiente: 8.º algunos principios particulares tales como la sarcocola, el ulmino, el nicotino, el esparraguino, el inulino, el polenino, y el fungino, etc.

De las materias azucaradas.

No todos los jugos vegetales contienen materia azucarada cristalizable; hay sin embargo un gran número en los cuales se reconoce la presencia del azúcar por la propiedad que tienen, puestos en ciertas circunstancias, de dar lugar á un líquido espirituoso. Efectivamente, así como lo veremos mas ade-

lante hablando de la fermentación alcohólica, no puede efectuarse semejante fermentación sin la presencia de una materia azucarada.

En el lenguaje ordinario se llama azúcar un cuerpo sólido, blanco cristalizado, inalterable al aire, á menos que la atmósfera no esté cargada de humedad; de un sabor dulce y agradable, poco soluble en el alcohol, soluble en el agua en la proporción de partes iguales á la temperatura ordinaria. Si se eleva la temperatura puede disolver el agua mayor cantidad de azúcar que su peso; y cuando está saturada, toma el nombre de jarabe: cuando está convenientemente concentrada abandona por enfriamiento en cristales una parte del azúcar que contiene, á cuyo efecto se vierte el jarabe caliente en unos lebrillos, en los cuales se han colocado anticipadamente algunos palitos: los cristales se pegan al rededor de estos, y toman la forma de prismas tetraedros transparentes. Estos cristales son lo que se llama *azúcar candi* ó *azúcar piedra*.

Si se calienta el azúcar en seco se funde, se hincha, se ennegrece, y se desprenden burbujas de aire al paso

que se despiden un olor particular llamado *caramelo*: al calor rojo arde el azúcar instantáneamente con una especie de explosión: el color de la llama es blanco, con una tinta azulada en las orillas.

Tales son las propiedades del azúcar: el trabajo del químico consiste en aislar esta materia de las sustancias extrañas, con las cuales está combinada en los jugos vegetales que la contienen.

Existe el azúcar en el arce de azúcar, en la caña de azúcar, la remolacha, las zanahorias y otras muchas plantas.

AZUCAR DE ARCE. El *acer saccharinum* de Lineo, ó arce de azúcar, forma bosques inmensos en la América septentrional. Es tan alto como la encina, tiene un diámetro que varía desde 60 centímetros hasta 1 metro, y hasta los veinte años no deja de crecer. Desde noviembre hasta mayo se hacen en el tronco del árbol, cuando la atmósfera está templada, varias cortaduras de dos ó tres pulgadas de profundidad: por este medio sale la savia, corre por una canalita de madera, y va á caer en una vasija puesta al pie del árbol. Se calien-

ta el líquido hasta la ebullición, se espuma y se vierte cuando tiene la consistencia de jarabe en unos moldes donde se cuaja al enfriarse. Este jugo tiene un sabor agradable; pero su color y su transparencia no son tan hermosos como los del azúcar de caña. Se prepara en la época del año en que no existen el polen de las plantas, ni los insectos que puedan echar á perder este jugo, como sucede con el azúcar común. La cantidad de jugo que puede dar un árbol varía mucho; mas hay algunos que producen hasta 200 litros al año: 60 kilogramos ó 200 litros de jugo rinden cerca de 5 kilogramos de azúcar.

AZUCAR DE CAÑA. El azúcar que se emplea con mas frecuencia es el de caña: se extrae del *arundo saccharifera*, planta que se cultiva en las Indias orientales y occidentales. Al cabo de quince á diez y seis meses llega á su mayor altura y al punto de madurez: tiene á veces hasta diez y ocho pies de alto.

Cuando está madura la caña, se corta, se le quita la parte superior que se tira, y en seguida se lleva la caña deshojada al molino; se desmenuza haciéndola pasar entre cilindros de hierro mo-

vidos por una fuerza cualquiera, y el jugo exprimido cae dentro de un cubo dispuesto para este efecto.

El líquido que se obtiene por esta compresion se compone de azúcar, de aceite de mala calidad, de mucílago y de agua. Las proporciones medias son ocho partes de agua contra una de azúcar y una de las otras sustancias. Este azúcar entra tan pronto en fermentacion que el mas puro no puede permanecer veinte minutos en el recipiente sin empezar á agriarse, y asi es preciso cocerle inmediatamente; á cuyo efecto se echa el líquido en *calderas de cobre para clarificarle* (*clarificatoires*); y se añaden cal ó piedras calizas destinadas á apoderarse del ácido acético que se desenvuelve siempre, y que perjudicaria á la operacion. Se calienta hasta que entre el líquido en ebulicion, y á medida que se calienta se espuma con esmero. Cuando está el líquido bastante concentrado se filtra con una estameña, y se abandona á sí mismo por espacio de algunas horas; se decanta entonces para separarle de las materias que se habian precipitado por enfriamiento, y se vuelve á evaporar de nuevo hasta con-

sistencia de jarabe. Se vierte en seguida el jarabe *en una vasija á propósito para enfriarle* (*rafraichissoir*), y de esta se traslada á otras de forma cuadrada que estan agujereadas en la parte inferior, y cuyos agujeros estan tapados con cuñas de madera rodeadas de paja. Se revuelve el líquido al cabo de algun tiempo para facilitar la cristalizacion, y el azúcar al enfriarse se coagula confusamente en forma de cristales imperfectos: dicese de esta operacion *granearse el azúcar* (*se grener*). Cuando se juzga que esta cristalizacion es tan completa como puede serlo, se destapan los agujeros; el jarabe que permanece todavía líquido se escurre, y queda el azúcar en estado de *azúcar en bruto* (*cassonnade*), ó de *azúcar terciado* (*moscouade*) amarillo y terroso. El jarabe incristalizable que se ha escurrido se llama *melote*.

Nos traen á Europa el azúcar en bruto, y aqui le hacemos experimentar nuevas operaciones para despojarle de las materias extrañas que contiene todavía, y esto es lo que se llama *refinarle*.

Para refinar el azúcar en bruto se disuelve en el agua y se añaden agua

de cal y sangre de buey. Se calientan las vasijas hasta que el agua entre en ebulcion: por la accion del calórico se coagula la albúmina de la sangre, se apodera de las materias extrañas y otras impurezas que arrastra hácia la superficie, formándose una espuma que debe quitarse con esmero; se deja enfriar y se vuelve á reiterar dos veces esta operacion. Cuando está el líquido perfectamente trasparente se retira de la lumbre y se cuele por medio de una estameña, se concentra en seguida el jarabe hasta la consistencia conveniente, y se vierte en las vasijas á propósito para enfriarle (*rafraichissoirs*). Allí se revuelve con presteza, por medio de unas espátulas de madera, hasta que el jarabe deje de formar hilo entre los dedos y se convierta una masa granugienta. Cuando se halla el azucar en este estado se vierte en unos moldes de barro de forma cónica que llevan en su vértice un agujero tapado con un tarugo de trapo, y abiertos por su base, la cual está vuelta hácia arriba. Cuando se ha enfriado toda la masa se quitan los tarugos, y el líquido que no ha cristalizado se escurre y cae en un vaso que se ha dispuesto

al efecto debajo de los agujeros: hecho esto se cubre la base de los *pilones de azucar* con arcilla húmeda que se muda de tiempo en tiempo. El agua que se escurre de esta tierra se filtra por el azucar, y arrastra consigo el jarabe que contenia todavía, y que alteraba su blancura. La arcilla sirve para contener el agua y oponerse á que filtre demasiada cantidad á la vez, porque disolveria entonces parte del azucar: por fin se sacan los pilones de sus moldes, se sientan sobre sus bases, y se dejan secar en una estufa á una temperatura de 35°.

Desde algun tiempo á esta parte se blanquean los azúcares añadiendo carbon animal al jarabe hirviendo; por cuyo medio se destruye una parte de la materia colorante.

Uno de los mayores inconvenientes de este sistema de refinacion consiste en que bajo la presion ordinaria es preciso que la temperatura sea muy elevada para hacer hervir el líquido; y este calor excesivo trasforma en melote una parte del azucar cristalizable. Se ha tratado de remediar este mal dando otra forma á las calderas, y asi las que se

hacen actualmente son menos profundas y mas anchas, y de este modo contienen menos materia, y presentan mayor superficie á la accion del fuego; por cuyo método de construccion dura mucho menos tiempo la ebulicion del azucar. Howard ha perfeccionado esta fabricacion de un modo mucho mas importante, porque se calienta la cuba con el vapor y se adquiere la certeza de que el calor de la caldera no excede jamás al grado necesario. Esta cuba está cerrada por arriba, y se halla en comunicacion con una máquina pneumática que está en juego todo el tiempo que cuece el azucar. El vacío se efectúa, y puede hervir el azucar á una temperatura muy baja: hay pues economía de combustible y se precave el inconveniente que presenta el otro sistema, por cuyo medio puede trasformarse en melote una parte del azucar siendo el fuego demasiado vivo; y así es que solo se sacan diez libras de melote por quintal de azucar usando el método de Howard, mientras que resultaban comunmente 25 á 30 por el método antiguo.

AZUCAR DE REMOLACHAS. La extrac-

cion de este azucar comprende dos especies de operaciones: unas solo se aplican á la remolacha, y otras son las mismas que para el azucar de caña. Solo hablaremos de las primeras, pues las demas quedan manifestadas en el artículo anterior.

Hay siete u ocho variedades de remolacha y todas pueden dar azucar, pero en mayor ó menor proporcion y con mas ó menos facilidad: la variedad que debe merecer la preferencia es la remolacha blanca, oriunda de la Silesia, pues aunque en igual peso contiene menos jugo que la remolacha amarilla, es positivo, sin embargo, que su jugo es de una calidad superior, y produce mucho mas azucar; por otra parte su constitucion es mas robusta, y está menos expuesta á fermentar, á pudrirse, á helarse etc.

Las operaciones particulares que se ejecutan con la remolacha pueden reducirse: 1.º á la extraccion del jugo; 2.º la depuracion; 3.º la evaporacion; 4.º la filtracion.

EXTRACCION DEL JUGO. La remolacha que ha experimentado la accion de la raspa cilindrica, sale deshecha, y cae en-

teramente desmenuzada en una caja de madera, forrada de plomo, que está puesta debajo. La pulpa resultante se echa inmediatamente sobre la tela sin fin de una prensa de cilindro, y experimenta en este tránsito una compresión que saca al instante 50 de jugo por 100 de pulpa. Se quita de la tela el residuo de la acción de esta primera prensa, se mete en unos sacos, y se comprimen estos con otra prensa más fuerte, de cuya acción resultan aun 18 á 25 de jugo por 100 de remolachas raspadas.

DEPURACION. El jugo exprimido se escurre y cae en una caldera, adonde se calienta. Deben preferirse, en iguales circunstancias, las calderas pequeñas, porque se efectúa en ellas la depuración más pronto y mejor, pues la cal tiene mayor facilidad para apoderarse de todos los ácidos esparcidos en la masa. Se consigue la depuración echando en el líquido una lechada de cal en la proporción de dos á cuatro gramos de álcali por cada litro de jugo, se revuelve bien toda la masa: se continúa el fuego, se posan las heces, la masa se hincha, sube la espuma, y cuando despojándose de esta por medio de su hervor se des-

cubre el líquido, entonces, sin perder un instante, se apaga la lumbre, y se deja enfriar. Si está bien hecha la operación, el jugo que se saca de la caldera en el momento del hervor, es trasparente; pero si hubiese demasiada ó muy poca cal, la depuración sería incompleta, el líquido estaría *anubarrado* (*louche*), y todas las demás operaciones se ejecutarían mal (*).

EVAPORACION. Una vez que está el

(*) Dubrunfaut en su Tratado sobre la fabricación del azúcar de remolacha, da la preferencia á la depuración simultánea por la cal y por el ácido sulfúrico, y si los experimentos que refiere son exactos, no queda la menor duda de que es un método preferible. Según este químico las proporciones de cal viva varían de 5 á 7 gramos por litro de jugo. Debe echarse la lechada cuando el líquido de la caldera tenga una temperatura de 65° de Reaumur, y la separación de los copos ó heces que se precipitan se efectuará á la de 70 á 75° R.: entonces se echará poco á poco *ácido sulfúrico*, diluido en diez veces su volumen de agua, y se detendrá el operador cuando el jarabe de violeta, tocado con el jugo, no llegue á dar señales de una tinta algo verdosa sino con mucha lentitud.

jugo depurado, se echa en las dos calderas evaporatorias, y se acelera la ebullicion, alimentando el fuego sin cesar: cuando se ha reducido á la mitad del volúmen que ocupaba al principio, se vierte en la tercera caldera evaporatoria, adonde acaba por señalar 22 ó 24° en el areómetro de Baumé. Durante esta evaporacion se añade al líquido carbon animal en la proporcion de 1½ á 2 por 100 del peso del líquido depurado. Se echa este carbon en tres veces: un tercio cuando empieza el jugo á hervir; otro tercio cuando indica 12°, y el último tercio cuando señala 15° areométricos.

FILTRACION. Cuando está concentrado el jugo á 22 ó 24°, se apaga la lumbré, y se echan en la caldera unos cinco litros de leche desnatada, diluidos en un cubo de agua para el líquido resultante de la evaporacion de 1000 litros de jugo; depurado el carbon, que estaba en suspension en todo el líquido, se separa al momento y se precipita. En vez de decantar para vaciar mas rápidamente la caldera, y aun para mayor seguridad, se vierte todo el líquido «en una caja cúbica de madera, que tiene

«su llave correspondiente hácia el fondo, está forrada de cobre, y lleva en su interior una cesta de mimbres de igual forma, cuyo interior está exactamente cubierto de paño. Es preciso volver á filtrar las primeras porciones de líquido que no sale claro; y por fin, cuando pasa el jarabe perfectamente limpio, va á parar por una canal de cobre á una caldera de igual metal, que los fabricantes llaman *traga-todo* (*avalé-tout*), porque es el depósito general en que se descargan todos los demás filtros iguales al que acabamos de describir; pues comunmente hay cuatro, y á veces suele haber hasta ocho.»

AZUCAR DE LA UVA. No puede extraerse del mosto sino una corta cantidad de azucar cristalizabile, cuya naturaleza es particular, y que existe en todas las frutas. No cristaliza regularmente, y se precipita en granos pequeñitos y apiñados: tiene un sabor fresco y dulce, y solo difiere del azucar de caña en la proporcion necesaria para producir el mismo grado de dulce, la cual es mucho mayor. En el mosto se halla mezclado con agua mucilago y tartratos de potasa y

de cal. Para aislarle se satura con *tierra blanca* (carbonato de cal) el exceso de ácido tartárico: se clarifica el líquido con clara de huevo ó sangre; se filtra, se evapora, y se deja enfriar. En la época del sistema continental se hizo gran consumo del *jarabe de uvas*, que no es mas que jarabe del azúcar del mismo nombre, solo que se concentra menos en la evaporación, y que al prepararle se azufra el mosto para que no pueda fermentar; «por lo demas la preparacion «es la misma que queda indicada para el «*azúcar de uvas.*»

DE LA MIEL. Las abejas dejan esta sustancia en los panales de cera. Es todavía muy dudoso si estos insectos recogen la miel toda formada, ó si la elaboran; pero es muy positivo que pertenece á la clase de las materias vegetales azucaradas. La miel tiene un color blanco ó amarillento: su consistencia es blanda y granugienta, y su olor sacarina y aromático. Cavezzali ha anunciado que estaba compuesta la miel de azúcar, de mucilago y de un ácido. Puede separarse el azúcar fundiendo la miel, y añadiendo *tierra blanca* en polvo (carbonato de cal) hasta que cese la eferves-

cencia, teniendo el cuidado de espumar la disolución. Despues de haber tratado asi el líquido, se clarifica con la clara de huevo, y cuando está ya filtrado abandona poco á poco al enfriarse cristales de azúcar, casi análogos á los que se obtienen con el azúcar de uva.

No entra en nuestro plan enumerar todas las plantas que contienen algun principio azucarado, y asi examinaremos únicamente la acción de los ácidos y de las bases conocidas sobre el azúcar ordinario.

Los ácidos sulfúrico é hidrocórico producen una reacción muy enérgica sobre el azúcar. Segun Vogel queda libre y en descubierto parte del carbon: la mayor parte del azúcar se destruye, y lo que queda ha perdido la facultad de cristalizar.

El ácido nítrico disuelve el azúcar con una viva efervescencia, debida á un desprendimiento de deutóxido de azoe, y convierte el azúcar, como queda dicho, en ácido oxálico.

El azúcar, disuelto en el agua á la temperatura de 10°, puede disolver la mitad de su peso de cal. Esta disolución tiene un color de vino blanco, y

despide el olor de cal viva recientemente apagada.

Los álcalis en general, uniéndose con el azúcar, le comunican un sabor amargo y la propiedad de no poder cristalizar; pero vuelve á tomar sus propiedades primitivas por la adición de una cantidad de ácido suficiente para saturar la base alcalina.

Muchos óxidos, y particularmente el protóxido de plomo, se combinan con el azúcar, «disolviéndose con él»; mas tarda poco en precipitarse del agua un polvo blanco, ligero, insoluble, que es una mezcla de óxido y de azúcar.

Los usos y aplicaciones del azúcar son bien conocidos: en la actualidad es ya un alimento esencial entre los Europeos. Tiene la propiedad de preservar las demás sustancias vegetales de la putrefacción, por cuyo motivo se usa en los jarabes, las pastas, las conservas, etc. etc.

De las féculas almidonosas.

El almidon, ó la fécula almidonosa, es aquella sustancia muy esparcida en la naturaleza que constituye la materia nu-

tritiva de los vegetales. Es idéntica para el químico, ya sea que la obtenga con una simiente cereal, ya que la extraiga de la patata, del juca ó *jatropha manihot* de los botánicos, del *maranta indica*, del *sagus farinaria* y de varios orchis; pero como es distinta en la forma, en su gravedad específica y en su grado de solubilidad en el agua hirviendo, en estas diferentes circunstancias se le dan, según las plantas de que se extrae, los nombres de verdadero almidon, de fécula de patata, de pan de cazabe, de *arrow-root*, de sagú y de salep.

Cuando está puro el almidon es blanco, insípido, sin olor, inalterable al aire, insoluble en el agua fría, y forma con el agua hirviendo una gelatina conocida con el nombre de *engrudo de almidon* (*empois*). Existe principalmente en las partes blancas y quebradizas de los vegetales, en las raíces tuberosas y en las simientes de las gramíneas. Se extrae moliendo las simientes ó raspando las raíces, y lavando con agua fría. El parenquima cae al fondo de las vasijas, y se consigue en suspensión un polvo fino y blanco que se precipita poco á poco: este polvo es el almidon.

Otro método consiste en echar sobre un tamiz de cerda la pulpa de las raíces de arum, la de patatas, de bellotas, de castañas de India etc. El almidon pasa con el agua al paso que se lava, y deja en el tamiz las materias extrañas mas gruesas que él, con las cuales estaba mezclado. Las cereales, como la cebada y el trigo, á causa del gluten que contienen, y en el cual se halla envuelta la fécula, no pueden tratarse del mismo modo. Es preciso, para extraer de ellas el almidon, destruir primero este gluten por la fermentacion: en cuanto á las simientes oleaginosas es necesario que se haya exprimido el aceite para que pueda extraerse el almidon. Los distintos modos de obtener esta sustancia constituyen el arte del almidonero, del fabricante de féculas etc., y exigen pormenores que no podemos referir en este compendio. En la actualidad la mayor parte de la fécula que se consume, se prepara con las patatas.

El químico se cerciora de la presencia del almidon por medio del iodo, á cuyo efecto se vierte en el líquido agua que ha hervido algun tiempo con iodo («la tintura alcohólica de iodo, produce aun

mejor resultado »): en el mismo momento de la mezcla se manifiesta un color azul muy notable. Casi todos los cuerpos estudiados anteriormente actúan sobre la fécula almidonosa: los resultados mas notables son los que presentan el calor y los ácidos.

ACCION DEL CALOR. Vauquelin y Bouillon Lagrange han publicado, que tostado ligeramente el almidon modifican sus propiedades sin descomponerle: se hace entonces mas soluble en el agua fria, y adquiere mucha analogía con las gomas, y puede sustituirlas en casi todas las artes que las emplean: á una temperatura elevada el almidon se vuelve moreno, se hincha y se descompone, como todas las materias vegetales, despidiendo los mismos productos volátiles, y dejando un residuo carbonoso.

ACCION DE LOS ACIDOS. El ácido nítrico trasforma el almidon en ácido oxálico; pero la accion del ácido sulfúrico es uno de los resultados mas hermosos que en muchos años haya presentado la química á las artes. Kirchoff fué el primero que demostró la conversion del almidon en azúcar, tratándole con una corta cantidad de ácido sulfúrico. Este

descubrimiento solo se consideró al principio como puramente curioso; pero tardó poco la industria en apropiárselo, y fue tal la rapidez con que se fueron perfeccionando los métodos de preparación, que se obtuvieron en poco tiempo los resultados más satisfactorios. La operación se ejecuta en grande del modo siguiente:

Se echa en una caldera ordinaria agua acidulada en la proporción de tres partes de ácido concentrado para 100 de fécula. Se calienta el líquido, y cuando hierve con toda su fuerza, se deja caer uniformemente en él, por medio de una tolva pequeña, la fécula que debe estar bien seca, y se revuelve fuertemente toda la masa. A medida que la fécula se deslie en el agua acidulada hirviendo, se disuelve inmediatamente, sin que el líquido tome consistencia. Se echa de nuevo agua para sustituir la que se evapora, y al cabo de unas 36 horas, cuando se ha completado la reacción, se quita el ácido por medio de la *tierra blanca*, que va añadiéndose hasta que no haya efervescencia: se clarifica con clara de huevo: se deja al sulfato de cal, resultante de la operación, todo el tiem-

po necesario para que pueda posarse: despues se filtra el líquido con una estameña: se tratan de nuevo los residuos con una corta cantidad de agua fría, y se vuelve á filtrar este líquido. Se reúne en una caldera todo el líquido claro, y se evapora. Cuando señala 30.º en el areómetro, se retiran 150 libras de jarabe, que corresponden á 100 libras de fécula: si llega á 45º se obtienen 100 por 100, y solo 90 de azúcar seco.

No se hace comunmente esta operación con el objeto de obtener azúcar, y sí en general con el fin de fabricar alcohol (espíritu de vino): en este caso se detiene uno al grado del areómetro necesario para poder establecer la fermentación. Este grado es de 7 á 8: se deslie en seguida la levadura, y siendo la temperatura de 20 á 25º, se establece la fermentación, como lo veremos tratando de esta parte de la ciencia. No se ha dado todavía una razón satisfactoria de la transformación de la fécula en azúcar por medio del ácido sulfúrico. La única explicación que yo conozco es la de Teodoro de Saussure; mas no siempre está de acuerdo con los resultados obtenidos.

El almidon se emplea en muchas ar-

tes. Los pintores, los cartoneros, los confiteros y las lavanderas le usan frecuentemente. Los médicos recetan la fécula de patatas, el sagú y el salep como alimentos de una naturaleza particular, y como medicamentos. La harina no es mas que un compuesto de almidon y de gluten: por fin, el almidon constituye los polvos de peinar.

De las gomas.

GOMA. Asi se llama un mucilago de un sabor algo dulce que exsuda de varias especies de árboles, y que se endurece por su contacto con el aire, conservando una transparencia mas ó menos alterada por algunos cuerpos extraños. En este estado no tiene olor: es inalterable al aire, y puede volver á tomar su viscosidad cuando se humedece con agua. La goma es soluble en el agua, *pero insoluble en el alcohol*. Los aceites, los éteres y el ácido nítrico descomponen la goma: calentada fuertemente da lugar á los mismos fenómenos que el azucar y el almidon: los álcalis la disuelven.

Se conocen cuatro especies de go-

mas: 1.º las gomas comunes que se extraen de los árboles frutales; el ciruelo, el cerezo, el melocoton etc. etc.: 2.º la goma arábica que fluye naturalmente de una especie de acacia en Egipto y en Arabia: esta goma forma con el agua un mucilago trasparente: 3.º la goma del Senegal; no se distingue casi de la goma arábica: los pedazos son mayores y mas claros: 4.º la goma tragacanta; procede de una planta pequeña (*astragalus tragacanta*) que crece en Siria y en Creta: la traen en pedazos que tienen la forma de cintas: produce con el agua una gelatina espesa y opaca, que abandonada á sí misma durante algunos dias se separa en dos partes: la primera, que es líquida, produce por la evaporacion una goma idéntica á la goma arábica, y el poso contiene almidon, pues que el iodo le comunicá una tinta azulada: si se hace hervir este precipitado durante algunas horas con agua, la materia acaba por disolverse, y adquiere las propiedades de la goma arábica. Willis ha descubierto que la raíz de la campanula, y la *del hyacinthus non scriptus*, secada y pulverizada produce un mucilago que posee las propiedades del de la goma ará-

biga. Lord Dundonald ha preparado igualmente un mucílago con el *lichen islandicus*.

La goma es un alimento: sin embargo, los experimentos de Magendie demuestran que no puede sostener la vida por sí sola. Se usa en medicina como suavizante: en las artes se emplea para dar el aderezo á las telas y á los encajes; y en las fábricas de telas pintadas para dar consistencia á los colores que se aplican sobre ellas.

De las materias colorantes.

Existen en los vegetales varias materias colorantes que pueden extraerse de ellos, y estan unidas con los principios inmediatos de las plantas ó combinadas unas con otras. Los trabajos que se han ejecutado hasta aqui para extraer estos principios colorantes, dejan mucho que desear, por cuyo motivo solo un corto número de ellos han podido conseguirse puros: estos son el *hematino* (*) del palo campeche, la *no-*

(*) Desde 1805, época del descubrimiento

lichroita del azafran, el *carthamino* del cártamo ó alazor, el *santalino* del santalo rojo, el *indigotino* del indigófera.

Todas estas materias son solubles en el agua ó en el alcohol, y comunican á estos líquidos su color: el fuego las descompone, y los ácidos y los álcalis las alteran casi á todas, combinándose con ellas, y asi es que puede renacer el color alterado por un ácido, saturando este con un álcali; y el que lo estuvo por un álcali, saturándole con

de la *morphine* (morfina), principio activo del opio, y tambien base salificable, los químicos franceses dieron indistintamente la terminacion en *ine* á todo principio activo ó particular de los vegetales, fuese ó no *base salificable*, lo que ha establecido una gran confusion, dando lugar á conceptos muy equivocados. Sin embargo Henry de la farmacia central y otras personas juiciosas han dicho *gentianin* y no *gentianine*, por no ser base salificable: es cierto que la terminacion *in* produce en frances voces duras, desagradables y difíciles de pronunciar; mas en castellano no sucede asi, adoptando la terminacion en *o* y en *a*, y diremos *morfina*, *strychnina*, por ser salificables; y *hematino*, *santalino*, *cafeino*, porque no lo son.

un ácido. El cloro destruye todas estas materias, y las transforma en un amarillo sucio.

La mayor parte de los óxidos metálicos ó de las sub-sales pueden quitar las materias colorantes al agua que las tiene disueltas, y precipitarlas formando con ellas una combinacion que se llama *laca*.

Las materias colorantes se usan principalmente en el tinte.

Del tinte.

El arte del tinte consiste en fijar los colores sobre los hilos ó tejidos; esta operacion está fundada en la afinidad que une los colores con las telas: las principales telas son los tejidos de lana, de seda, de algodón y de hilo. Las dos primeras ejercen una accion mas viva sobre la materia colorante, y por consiguiente se tiñen mas fácilmente.

Hay en el tinte tres operaciones diferentes: 1.º *desgomadura*, *desengrasado* y *blanqueo*: 2.º *aplicacion del mordiente*: 3.º *fijacion de la materia colorante*.

DESGOMADURA, DESENGRASADO, BLAN-

QUEO. Antes de teñir los hilos ó tejidos es preciso despojarlos de las materias extrañas que alteran su color y su flexibilidad, y blanquearlos mas ó menos perfectamente, segun que la tinta que debe tomar es menos ó mas oscura. La serie de operaciones, con la cual se obtienen estos resultados, se llama *desgomadura*, cuando se ejecuta sobre la seda, el algodón, el hilo y el cáñamo; se desgoma la seda, haciéndola hervir con quince veces su peso de agua y una cantidad variable de jabon. Se quita por este medio á la seda una materia gomosa y un poco de aceite que estaban combinados con ella. Las telas de algodón se lavan primero, y despues se hacen hervir con una lejía de sosa.

Los tejidos de lino, de cáñamo y de algodón pueden á mas de esto adquirir sumo grado de blancura por medio de inmersiones alternativas en una lejía alcalina, en baños de cloro ó de cloruro de cal, y en el ácido sulfúrico dilatado en una gran cantidad de agua. Estas diversas operaciones constituyen el blanqueo, que es materia suficiente para publicar un tratado especial.

EL DESENGRASADO. Se ejecuta sobre la lana, y le quita una sustancia grasa ó *mugre* que lleva consigo el vellon. La operacion consiste generalmente en empapar la lana en la orina podrida diluida en agua; se deja la lana en este baño, cuya temperatura es 35 grados, por espacio de una hora, y en seguida se lava con mucha agua. La orina contiene un álcali volátil (*amoníaco*) que se une con la grasa de la lana, y la hace soluble en el agua.

MORDIENTES. Se ha dado el nombre de mordientes á las sustancias que se aplican prealablemente sobre las piezas de tela que quieren teñirse; y aumentan su afinidad con las materias colorantes. Es evidente que si se aplica el mordiente sobre toda la superficie de una pieza de tela; y que se meta está última en una tina, tomará uniformemente el color; pero si no se aplica el mordiente mas que en ciertas partes de la pieza, el tinte solo quedará pegado á aquellas mismas partes. El primer método constituye el arte del verdadero *tinte*, y el segundo el del *estampado* sobre lienzos y algodones: en esta fabricacion se aplica el mordiente sobre

la tela con trozos de madera ó con planchas de cobre, en las cuales estan grabados los dibujos que se deben estampar; en seguida se empapa la pieza en el tinte, y se lava con mucha agua; el color se escurre de todas las partes que no han recibido mordiente, y se pega á las que le tienen. El mordiente que se usa comunmente es el acetato de alúmina.

En el tinte los mordientes mas empleados son el alumbre, el acetato de hierro, el hidrociorato de estaño y las agallas. Se disuelve el alumbre en agua caliente, y se hace hervir en el baño que resulta el hilo ó tejido, sobre el cual se aplica el color. Se meten en seguida las telas, *alumbradas* por este medio, en la tina que contiene en disolucion las materias colorantes; se dejan en el tinte durante cierto tiempo y á una temperatura que varía; despues se lavan con mucha agua, y por fin se dejan secar.

Acabaremos por indicar las plantas que sirven para preparar los colores.

Se consigue el *amarillo*, tratando como conviene

La granilla de Avi- ñon.	Rhamnus infec- torius.
Raiz de curcuma. . . .	Curcuma longa.
Palo de fustete.	Morus tinctoria.
Gualda.	Reseda luteola.
Gutagamba.	Cambogia gutta.
Azafran (estambres)..	Crocus sativus.
Quercitron (cortezas de).	Quercus nigra.

Se emplea en este tinte como mordiente el alumbre, y á veces el hidroclicorato de estaño.

Colores rojos.

Palo del Brasil.	Cæsalpina crista.
Campeche.	Hæmathoxilum campechianum.
Flores de cártamo. . . .	Carthamus tinc- torius.
Raiz de rubia ó granza.	Rubia tinctorum.
Simientes de achiote.	Bixa orellana.
Orchilla.	Lichen roccella.

El alumbre, el cremor tártaro y el hidroclicorato de estaño se usan como mordientes.

Colores azules.

Añil.	Isatis indigofera.
---------------	--------------------

Pastel. Isatis tinctoria.

El tinte azul de añil se aplica sin intermedio.

Los negros se obtienen por la combinación de las agallas y de la corteza de encina con la base de una sal de hierro; se emplea ordinariamente el sulfato ó el *piroleñito* (acetato) de esta base.

Los grises no son mas que negros poco oscuros.

Los verdes son el resultado del amarillo y del azul.

Para los matices mas delicados y todos los pormenores de las operaciones del tinte aconsejamos á nuestros lectores que los busquen en los tratados especiales.

De los principios amargos.

Varias sustancias vegetales tienen un sabor amargo muy señalado: tales son los palos amargos ó de Surinam, la escila, el lúpulo, la genciana, el café, la coca del levante: todos estos cuerpos deben su sabor amargo á un principio inmediato que á veces ha podido aislarse.

Se conocen: 1.º El *cuasino*, sustancia amarilla-morena que se extrae del quassia ó palo amargo (quassia amara.)

2.º «EL ESCILITINO», principio blanco, trasparente, conseguido por Vogel de la escila (scilla marítima).

3.º «EL LUPULINO. Descubierta por Ives de New-York, y en Francia por Planche, Payen y Chevalier, en la materia amarilla de las flores del lúpulo «ú *hombrecillo* (humulus lupulus). Es sólido, de color amarillo dorado, aromático y muy amargo.

4.º «EL GENCIANINO. Descubierta por Henry y Caventou en la raíz de la genciana: cristaliza en pequeñas agujas amarillas, no tiene color, y es muy amargo; es muy soluble en el éter y en el alcohol, y lo es poco en el agua fría.

5.º «EL CAFEINO es el principio amargo del café, semitrasparente como el asta, y de un color amarillo; es volátil y puede cristalizar en agujas sedosas.

6.º «EL PICROTOXINO. Principio activo de la coca del levante (menispermum coculus), es blanco, poco soluble

«en el agua; lo es mas en el alcohol y «en el aceite».

7.º EL PRINCIPIO AMARGO ARTIFICIAL. Se ha obtenido esta especie, tratando con el ácido nítrico varias sustancias vegetales y animales.

8.º EL DAFNEINO, principio amargo de la daphnea alpina, conseguido por Vauquelin.

De la jalea.

La jalea existe en los jugos de las frutas ácidas; tales son las manzanas, las grosellas, los membrillos, etc. etc.; se precipita del líquido en forma de una masa temblante, casi sin color, y de un sabor bastante agradable; apenas es soluble en el agua fría, pero lo es mas en el agua hirviendo. Cuando se enfria esta disolucion se cuaja en jalea temblante. Una ebulicion prolongada le quita esta última propiedad. Si se seca se vuelve trasparente, dura y quebradiza como la goma; se une con los álcalis, el ácido nítrico la convierte en ácido oxálico, y su union con el azucar forma un alimento muy agradable.

Del extractivo.

Se han confundido bajo este nombre muchos principios vegetales distintos. En medicina se llama extracto el jugo de una planta evaporado hasta formar una masa seca, y por consiguiente la significacion de esta palabra comprende la goma, la jalea y las partes solubles en el agua que podia contener la misma planta. Los químicos entienden por extractivo un principio particular que suponen ser idéntico en todos los extractos de los vegetales. No está probada todavía la existencia de este principio, pues que no se ha conseguido aislarle; pero admitiéndola se le reconocen las propiedades siguientes:

1.º Soluble en el agua; su disolucion tiene siempre color: 2.º un sabor fuerte que varía con la naturaleza de la planta que le produce: 3.º insoluble en el alcohol y en el éter.

Del tanino ó curtiembre.

TANINO Ó CURTIENTE. Llámase así un principio particular que existe en to-

das las plantas astringentes, y que tiene la propiedad de combinarse con las sustancias animales, y hacerlas impu-
trascibles. Su existencia es problemática, pues que no ha podido aislarse perfectamente; sin embargo le reconocen los químicos las propiedades siguientes. Este compuesto perfectamente seco es brillante, negro, y su quebradura es vidriosa: es insoluble en el alcohol según unos, y soluble según Davy, mas soluble en el agua caliente que en la fría; la solución tiene un color moreno-negro, un sabor astringente y un olor particular. Los ácidos le precipitan en forma de fluido viscoso análogo á la pez; el carbonato de potasa le precipita en amarillo, y el hierro en azul que parece negro. Tendremos ocasion de referir sus aplicaciones cuando se trate del arte de curtir las pieles.

De algunos principios particulares.

SARCOCOLA. Sustancia incristalizable, muy frágil, morena, soluble en el agua y en el alcohol; de un sabor dulce-amargo. El ácido nítrico la convierte en ácido oxálico.

ULMINO. Nombre de una sustancia muy singular estudiada por Klaproth: difiere esencialmente de todos los cuerpos conocidos, y forma por consiguiente un principio vegetal nuevo; trasuda espontáneamente de una especie de olmo que en el concepto del químico prusiano es el *ulmus nigra*; es sólido, duro, negro y de un hermoso lustre: el ácido nítrico le convierte en una sustancia de naturaleza resinosa.

NICOTINO. Principio particular del tabaco (*nicotiana tabacum*); no tiene color, es volátil, pernicioso, y posee el gusto peculiar de la planta.

ESPARRAGUINO. Cristales blancos, transparentes, que se precipitan del jugo de los espárragos calentado, filtrado y abandonado á sí mismo durante 15 á 20 dias.

INULINO. Polvo blanco insoluble en el agua fria y en el alcohol, soluble en el agua caliente; arde, esparciendo un olor de caramelo, y produce ácido oxálico, tratándole con el ácido nítrico; se extrae del aliso (*inula helenium*).

POLENINO. Sustancia amarilla, insípida y sin olor que existe en el polen de varias plantas; tales son el pino marítimo, el licopodio, el dátil, etc. etc.

Repetiré aqui lo que he dicho ya anteriormente acerca de estos principios particulares; no ha sido mi intencion el dar aqui una lista exacta, porque esta enumeracion hubiera excedido los límites de este compendio: es preciso estudiar estas sustancias en las memorias originales que prueban su existencia como materias que gozan de propiedades distintas de las que tienen todos los cuerpos conocidos.

De las bases salificables vegetales.

«Las bases salificables vegetales gozan de casi todas las propiedades» que hemos reconocido en los álcalis del reino mineral: algunas de ellas vuelven el color azul á la tintura de tornasol enrojecida por un ácido; todas pueden neutralizar los ácidos y formar con ellos sales que cristalizan con mas ó menos facilidad. El descubrimiento de las bases salificables vegetales nos proporcionará sin duda datos importantes que dilatarán los dominios de la Química vegetal; pero esta parte deja mucho que desear, y está mucho mas atrasada que la de los áci-

dos: las bases salificables vegetales se descubrieron en una época muy cercana de nosotros, pues que la primera base salificable vegetal conocida (morfina) se descubrió en 1805; mientras que el conocimiento de muchos ácidos vegetales data desde los siglos mas remotos. Esta diferencia se explica fácilmente porque la naturaleza nos presenta muchos ácidos vegetales en estado libre, mientras que las bases estan siempre unidas con un ácido que oculta sus propiedades y las sustrae á nuestras investigaciones. El número de las bases salificables vegetales es ya considerable, y aumenta cada dia; pero es probable que muchos compuestos reputados por los autores de su descubrimiento bases salificables distintas, llegarán á colocarse en otra clase, siendo meramente principios particulares, ó tal vez se demostrará que dos ó tres etc. no son mas que una misma base; no obstante hay algunas cuya existencia está bien probada; estas son: 1.º *la brucina*: 2.º *la cinchonina*; 3.º *la emetina*: 4.º *la morfina*: 5.º *la quinina*: 6.º *la strychnina*: 7.º *la veratrina*.

BRUCINA. Principio venenoso de la falsa *angustura*; parece que esta base salificable está unida con el ácido gálico. Es poco soluble en el agua, pero muy soluble en el alcohol.

CINCHONINA. Base salificable que existe particularmente en la quina gris (*cinchona officinalis*).

EMETINA. Base salificable, y al mismo tiempo principio vomitivo de las hipecacuanas: esta base existe en el vegetal combinada con el ácido gálico. Se ha propuesto en medicina como dotada bajo un volúmen mucho menor de todas las propiedades de la planta, y pudiendo, por consiguiente, sustituirla con ventaja.

MORFINA. Principio narcótico del opio; base sólida, sin color; cristaliza en pirámides truncadas, no se disuelve en el agua fria, se disuelve al contrario en el agua caliente, en el alcohol y en el éter; forma con los ácidos sales mas ó menos cristalizables. El *acetato de morfina*, que á causa de un célebre proceso llegó á conocerle el público de Paris, se prepara directamente por la union del ácido acético y de la morfina: no puede cristalizar, y

evaporando hasta sequedad se obtiene un polvo gris de un sabor sumamente amargo, y que obra como narcótico sobre la economía animal: los médicos le han empleado para reemplazar al opio; pero se usa menos en la actualidad.

QUININA. Principio análogo á la cinchonina. Estas dos bases salificables existen simultáneamente en la quina roja (*cinchona oblongifolia*); pero la quinina existe casi sola en la quina amarilla (*cinchona cordifolia*): las dos se hallan combinadas con el ácido quínico. El sulfato de quinina se usa mucho en medicina; posee bajo un volumen mucho menor las propiedades febrífugas de la quina: sus efectos son mucho mas seguros, y estas consideraciones son suficientes para que se extienda su uso; y solo por esto merece que se examine con alguna detención.

El sulfato de quinina es blanco, cristaliza en copetes sedosos, de un sabor muy amargo, es poco soluble en el agua fria, lo es mas en el agua hirviendo, sobre todo si está flojamente acidulada: se disuelve tambien en el

alcohol, sobre todo en caliente: se prepara esta sal como lo vamos á referir (*).

«Se reduce á polvo grueso un *ki-*
«*logramo* de quina, con el cual se ha-
«cen tres decocciones, empleando ca-
«da vez 5 litros de agua comun, y 130
«*gramos* de ácido sulfúrico para las tres
«decocciones, teniendo el cuidado de
«emplear 50 en cada una de las dos
«primeras, y 30 solo en la última.

«A cada decoccion se filtra el líquido,
«y cuando se han concluido todas ellas,
«se reune todo y se deja enfriar. Cuan-

(*) Siendo el sulfato de quinina una sal tan importante en medicina, he abandonado por un momento al autor á causa de su brevedad y suma inexactitud en esta parte, y he referido los pormenores de la operacion, tal como la he ejecutado yo mismo varias veces en la Farmacia central de Paris, consiguiendo excelentes resultados. Como he notado algunas omisiones en el artículo relativo á este objeto, escrito por mí en la traduccion que he publicado del Formulario de Magendie, me he apresurado á añadir cuanto podia contribuir, no solo á obtener mejores resultados, sino á explicar los fenómenos de esta preparacion.

«do está ya el líquido casi frío, se echa
 «en él cal viva molida hasta que el
 «precipitado que se va formando tome
 «el color de las heces del vino tinto;
 «en cuyo caso se efectua la precipita-
 «cion con mucha mas prontitud, y
 «queda claro el líquido en un momen-
 «to: se nota entonces que el papel de
 «tornasol enrojecido no toma un co-
 «lor azulado sino despues de una in-
 «mersion prolongada, y se ha obser-
 «vado que la cantidad necesaria para
 «conseguir estos resultados es gene-
 «ralmente 200 *gramos*. El precipitado
 «está formado de muy poca cal, de
 «sulfato de cal, de kinato de cal y de
 «quinina, con un poco de materia co-
 «lorante; por consiguiente se ve que
 «la cal ha saturado el ácido sulfúrico
 «libre, y ha descompuesto el kinato
 «de quinina, apoderándose del ácido.
 «Todo consiste ahora en separar la
 «quinina de las dos sales calizas, lo
 «que se efectua del modo siguiente:
 «se echa el precipitado sobre filtros
 «de lienzo, se lava ligeramente, se de-
 «ja escurrir y secar en los lienzos, des-
 «pues se envuelve en ellos y se colo-
 «ca en la prensa adonde se comprime

«fuertemente hasta que ya no salga la
 «menor cantidad de líquido por la
 «compresion; se desenvuelve entonces,
 «se desmenuza y se coloca por troci-
 «tos en cestas de mimbres que se po-
 «nen en una estufa á 35° cent. de tem-
 «peratura para que se seque; y por
 «fin se reduce á polvo. Todas las ope-
 «raciones que acabamos de indicar, se
 «reducen á facilitar la accion del al-
 «cohol que debe disolver toda la qui-
 «nina, y dejar intactas las sales cali-
 «zas. Conseguido ya el polvo se pone
 «en digestion en el alcohol del comer-
 «cio tres ó cuatro veces, emplean-
 «do 5 litros de alcohol cada vez, en
 «todo 15 litros; es decir, hasta que
 «el alcohol de la última digestion no
 «tome ya casi amargura: deben hacer-
 «se estas digestiones en baño-maría
 «calentando hasta un punto cercano
 «de la ebulicion del alcohol. Cuando
 «llega á este estado se decanta el líqui-
 «do con un sifon, ó se filtra, se des-
 «tila en baño-maría casi hasta seque-
 «dad, y se retira la mayor cantidad po-
 «sible de líquido, pueden obtenerse $\frac{1}{2}$
 «del líquido empleado. Se conoce que
 «está concluida la operacion, cuando

«se ven salir por las junturas del alambique vapores espesos y blancos que son vapores de agua. El residuo se compone de una materia parda, de un aspecto de resina, que es la quina combinada con la materia colorante. Se mezcla esta materia sólida con agua *acidulada* (*), y se pone á hervir en una calderita de plata: cuando está el líquido sensiblemente neutro y no alcalino, se forman varios cristales; entonces se cuele el líquido por un pedazo de estameña, y no tarda en convertirse en masas cristalinas.

«Se exprimen en un lienzo las masas cristalinas, y se purifican despues, haciéndolas hervir con agua *muy ligeramente acidulada* (**) para disolverlas completamente, añadiendo entonces carbon animal y *tierra blanca* (carbonato de cal), y se filtra cuando se halla el líquido en el mis-

(*) Las proporciones son: 100 partes de agua y 20 de ácido sulfúrico.

(**) La cantidad de agua muy ligeramente acidulada debe ser 600 gramos para 100 de masas cristalinas.

«mo estado de acidez que el de la primera cristalización.

«El líquido cristaliza muy bien, se recogen los cristales decantando las aguas madres, y se hacen secar en la estufa entre pliegos de papel de filtros.

«Robiquet, Pelletier y otros químicos hacen uso del ácido hidrocórico en las decocciones con la quina en lugar del ácido sulfúrico: este método es ventajoso, porque el precipitado por la cal es mucho menor; pues el hidroclorato de cal es muy soluble, y por consiguiente se gasta menos alcohol. La única diferencia entre este método y el anterior consiste en la cantidad de alcohol empleada.»

«STRICNINA. Principio venenoso de los *strychnos*; tales son la nuez vómica, la haba de San Ignacio, el *upas tieuté* y el *strychnos colubrina*; existe esta base en dichas sustancias, combinada con un ácido que los autores del descubrimiento han llamado *igasúrico*.

«VERATRINA. Estornutatorio venenoso, que se halla en la cebadilla, en el eléboro blanco, y en el colchico de otoño. Es un polvo blanco sin olor, su sabor es sumamente acre, y no tiene

«nada de amargo. Funde á 50° cent. «Enfriándose tiene el aspecto de la cera; «el aire no le altera; es casi insoluble «en el agua fria, soluble en 1000 partes «de agua hirviendo; muy soluble en el «alcohol, y menos en el éter. Sus sales «no cristalizan, *estas disoluciones en- «rojecen el papel azul de tornasol* (*).»

*De los principios hidrogenados
ó inflamables.*

Los principios inflamables de los vegetales tienen propiedades tan características, que no pueden confundirse con los que hemos estudiado hasta aquí. No son ácidos ni alcalinos, y á mas de esto arden rápidamente, esparciendo un humo muy espeso; y por fin se pudren muy difícilmente. Entre estos productos se distinguen: 1.º los aceites: 2.º las resinas: 3.º los bálsamos: 4.º las gomas-resinas: 5.º el alcanfor: 6.º la cera:

(*) Por haber antepuesto esta frase en la tabla sinóptica que he publicado en el *Magen-die*, ha resultado un error de imprenta que deben corregir los que tengan la obra; pues sin esta enmienda la frase da lugar á un verdadero disparate científico.

7.º el cánt-chuc ó goma elástica.

De los aceites.

Los aceites son inflamables, insolubles en el agua, y líquidos á una temperatura moderada. Hay dos clases de aceites: los fijos ó grasos y los volátiles ó esenciales.

DE LOS ACEITES FIJOS. Se distinguen particularmente de los aceites esenciales, 1.º porque no pueden volatilizarse sin alteracion: 2.º porque dejan en el papel una mancha que no desaparece con el calor: 3.º porque á excepcion del aceite de ricino ó *aceite de higuera infernal*, todos los demas son insolubles en el alcohol: 4.º porque excepto el de olivas y el de laurel, todos los aceites grasos se hallan en el interior mismo de la simiente; 5.º por fin, porque todos son mas ligeros que el agua. Pueden subdividirse en aceites no secantes y en aceites secantes: los primeros conservan su fluidez al aire libre, mientras que los segundos absorben el oxígeno del aire, se ponen rancios y espesos, y se secan con bastante rapidez si se extienden en capas delgadas: se aumenta esta propiedad se-

cante haciéndolos hervir con litargirio (óxido de plomo); se usan entonces mucho en pintura, y se llaman aceites litargirados. La preparación de los aceites fijos no presenta la menor dificultad, pues se hace por expresión. Se quebranta el grano ó simiente, y se comprime fuertemente en una prensa: se ejecuta en frío la operación para los aceites que se usan como comestibles, y al calor de 100° para los que se emplean en las artes: este último modo, que produce un aceite que tiene mas fluidez, y facilita la extracción, no puede aplicarse á los aceites alimenticios, porque los altera, y su sabor se resiente de un modo sensible.

Los aceites fijos se hielan en general á una temperatura de 3 ó 4° sobre cero. Sin embargo, algunos no se solidifican sino á una temperatura inferior á la de la congelación del agua. Empiezan á hervir á una temperatura que varía de 320 á 340°: se efectúa una verdadera descomposición, con desprendimiento de gas, que arrastra consigo aceite que está ya alterado; destilando varias veces el mismo producto se obtiene un aceite que puede volatilizarse

entonces sin alteración. La densidad de los aceites es casi uniforme; la de los aceites de olivas y de nabina es 0,913; los de linaza y de almendras tienen 0,932, el aceite de ricino 0,968; los de nuez y de hayuco 0,923. Los productos de la combustión «completa» del aceite son agua y ácido carbónico; resulta de los experimentos de Gay-Lussac y Thenard que el aceite de olivas contiene:

Carbono. . . .	77,21	ó	12	proporciones
				de carbono 72.
Oxígeno. . . .	9,43	ó	1	— de oxí-
				geno 8.
Hidrógeno. . .	13,36	ó	12	— de hi-
				drógeno 12.

Hé aquí una lista de los principales aceites y de los árboles que los producen. *Aceite de Ben ó Behen* se obtiene por simple expresión de la nuez del *Morrynga-zeilánica*: es notable porque se pone rancio con mucha mas dificultad, por cuyo motivo le usan los perfumistas para extraer el principio aromático de las flores, que no producen sino poco ó ningun aceite esencial por la destilación; tales son el jazmin y la tuberosa. *Aceite de maiz*, del *sesanicum orien-*

tale. Aceite ó manteca de cacao: este aceite es sólido á la temperatura ordinaria; se obtiene haciendo hervir agua con las simientes del *theobroma cacao*, la manteca funde, queda en la superficie del liquido, se recoge, se purifica, y se echa en moldes como se hace con el chocolate; los médicos le administran como suavizante. *Aceite de cañamones*: este aceite, que es verdoso, se emplea para el alumbrado en los lugares; se extrae de los granos de la planta *cannabis sativa* que produce el cáñamo ordinario. *Aceites de colza, de nabina*, se emplean para el alumbrado y en el arte del batanero; se extraen de las simientes del *brassica arvensis* y *napus*: se purifican agitándolos con $\frac{2}{10}$ de su peso de ácido sulfúrico, y batiéndolos después con el doble de su volumen de agua; el ácido se apodera de la materia colorante y la carboniza, y por fin se acaba la purificación filtrándolos. *Aceite de haya ó hayuco*: este aceite es muy suave, y reemplaza muy á menudo el aceite de olivas, sobre todo en Picardia; se extrae de la simiente triangular del *fagus sylvatica*. *Aceite de laurel*: se saca por expresion del fruto del *laurus no-*

bilis. Aceite de linaza: este aceite tratado con el litargirio, forma ordinariamente el aceite secante de los pintores; se extrae de las simientes del *linum usitatissimum* y del *linum perenne*. *Aceite ó manteca de moscadas*: este compuesto es sólido, amarillo, de un olor de moscada, y se saca por expresion de la nuez moscada ordinaria, que es el fruto del *myristica moschata*. *Aceites de nuez y de avellanas*: se emplean algunas veces como alimento, y se extraen del *juglans regia* y del *coryllus avellana*. *Aceite de adormideras*: se usa como alimento, y se extrae de las simientes de la adormidera, *papaver somniferum*; es secante, se trata tambien con el litargirio, y se emplea en este estado en la pintura. *Aceite de olivas*: tiene un sabor muy suave; se falsifica algunas veces con el anterior: segun *Poutet* se reconoce el fraude echando en un tubo una dracma de nitrato «ácido de mercurio (*)», doce dracmas del aceite sospe-

(*) Hecho con 6 partes de mercurio y $7\frac{1}{2}$ de ácido nítrico de 38° del areómetro de Baumé. Debe ejecutarse en frio esta operacion del nitrato.

choso, y sacudiendo fuertemente el tubo. La mezcla debe estar cuajada al día siguiente, y en el caso contrario, la parte que queda líquida manifiesta la proporción de aceite de adormideras que estaba mezclado con el de oliva: se obtiene el aceite de oliva del fruto del *olea europea*: este árbol es un manantial de riquezas para la Provenza, en Francia, y «para las provincias meridionales de España, como la Andalucía, Aragon, etc.» *Aceite de ricino, de Palma Christi*, llamado también por los ingleses *aceite de castor*: se extrae de las simientes del *ricinus communis*: este aceite, cuyo uso se propaga de día en día en medicina, es un purgante suave; su preparación exige algunas precauciones. Las simientes son pequeñas, oblongas y cubiertas de manchitas negras; si se quita la película, se obtiene una almendrita blanca, que contiene un principio acre que se volatiliza con el calor; y así para extraer el aceite se tuestan ligeramente las simientes, por cuyo medio el principio se volatiliza, y ya no hay más que comprimirlas en la prensa para conseguir el aceite. Preparado por este método, es menos suave que cuando se ex-

trae por el siguiente: se quebrantan las simientes, y se hacen hervir con agua: el aceite despojado perfectamente de toda acritud, sobrenada, y puede recogerse por los medios conocidos.

Los aceites fijos son sustancias muy nutritivas: tienen una infinidad de aplicaciones en las artes mecánicas; se emplean en la preparación de los barnices y en el alumbrado; pero el mayor consumo que se hace de los aceites fijos, es para fabricar los jabones de sosa ó de potasa.

DE LOS JABONES. Los químicos llaman jabon el resultado de la reacción de una materia gruesa sobre un óxido metálico. Pueden clasificarse en dos secciones: 1.º jabones solubles: 2.º jabones insolubles. Los primeros tienen por óxido la potasa ó la sosa, y forman lo que el común de las gentes llama particularmente *jabon*. La base de los segundos es un óxido cualquiera, otro que la potasa ó la sosa; y si el óxido empleado es el de plomo, el resultado constituye lo que los boticarios conocen con el nombre de *emplasto ordinario*.

La fabricación de los jabones y de

los emplastos es muy antigua; pero hasta ahora todo parecia inexplicable en esta operacion, pues que se ignoraba aun la causa misma de la saponificacion. Pero los hermosos experimentos de Chevreuil han esparcido tal claridad sobre este género de fenómenos, que en la actualidad la explicacion es tan fácil como satisfactoria. Recordaremos en pocas palabras los resultados importantes, que son la consecuencia inmediata de las investigaciones de aquel químico.

Chevreuil ha demostrado perfectamente la certeza del principio siguiente: toda materia grasa contiene dos principios particulares, el *elaino* y el *stearino*: cuando se pone la sustancia grasa en contacto con óxido metálico, la reacción que se efectúa trasforma el elaino y el stearino en dos ácidos *oléico* y *margárico*, los cuales se combinan con el óxido, formando así un oleato y un margarato, cuya reunion constituye un jabon cuando estas sales son solubles, y un emplasto en el caso contrario; y así los jabones duros ordinarios son mezclas de oleato y de margarato de sosa; los jabones blandos mezclas de oleato y de margarato de potasa; los

emplastos farmacéuticos son mezclas de oleato y de margarato de óxido de plomo, y á veces de óxido de cobre. El mismo químico ha llegado á separar el elaino, el stearino, el ácido margárico y el ácido oléico: no haré mas que citar brevemente la preparacion de los dos primeros. Si se trata la grasa con el alcohol hirviendo, este último líquido disuelve el stearino y el elaino; el primero se precipita por enfriamiento en agujas fusibles á 38°, y el segundo se obtiene evaporando el líquido restante: este principio es un líquido viscoso y amarillo, que se cuaja á 7 ú 8°.

De la fabricacion del jabon.

El arte del jabonero está fundado en la combinacion de los cuerpos grasos con los álcalis cáusticos. Esta combinacion puede hacerse en frio ó en caliente; pero el primer método no se emplea jamás en grande, porque presenta demasiadas dificultades, y que el jabon que produce es imperfecto y cáustico.

Los cuerpos grasos que se emplean comunmente para hacer los jabones sólidos, son el aceite de olivas y el sebo.

El aceite de olivas del segundo prensado es muy conveniente para esta fabricacion, porque se saponifica mas fácilmente. Se ha notado que cuanto mas viscoso es el aceite, mejor se combina con los álcalis: lo mismo sucede con los sebos, y los que son añejos y rancios se ponen viscosos con mas facilidad, que los que son blancos y recientes.

La sosa es el álcali que se emplea mas comunmente en esta fabricacion, porque la potasa no forma mas que jabon blando. El fabricante empieza por proporcionarse cierta cantidad de sosa, y reconoce la cantidad efectiva de álcali que contiene, ensayándola con el ácido sulfúrico. Se hace uso ordinariamente para estos ensayos del instrumento llamado *alcalímetro*, que inventó Descroisilles: es cómodo y muy exacto. La sosa natural no contiene jamás arriba de 32 á 33 partes por 100 de carbonato de sosa.

Antes de hacer las lejías con las sosas es preciso ponerlas en estado cáustico, mezclándolas con la cal viva que absorve el ácido carbónico. Se muele la sosa y se mezcla con seis por ciento de cal viva, que se ha apagado anticipada-

mente para reducirla á polvo: se echa la mezcla en unos trujales, en los cuales se echa agua que filtra y va á parar á los depósitos: se echa muchas veces agua sobre el residuo para apoderarse completamente de todo el álcali, y se conservan á parte las lejías de distintas fuerzas.

Las calderas en las cuales se cuece el jabon, tienen casi siempre la forma de un cono truncado: en Marsella el fondo solo es de cobre, y las paredes de la caldera son de ladrillo cubierto con un cemento; pero una caldera que es toda de hierro, es mas ventajosa, aunque es cierto que las de fundicion estan expuestas á romperse en su contacto con las lejías frias; por cuyo motivo se prefieren las calderas de hojas de hierro bien juntadas y remachadas; á cierta distancia del fondo tienen un tubo llamado *espita*, y en algunas fábricas *pi-torro*, que sirve á dar salida á las lejías usadas: estas calderas no deben calentarse mas que por el fondo. Cuando se han apurado las sosas por medio de las lejías, se juntan, segun su fuerza, en depósitos separados y divididos en tres clases: la primera debe señalar 25 á 30

grados de Baumé; la segunda 10 á 20, y la tercera 5 á 10: en seguida se procede al *empaste* (*empâtage*). El aceite ó el sebo se pone en la caldera con algunos cubos de la tercera lejía; se pone lumbre en el horno y se calienta hasta producir un ligero hervor; se revuelve á menudo la mezcla y se añaden de tiempo en tiempo lejías flojas; la materia se pone lechosa y adquiere cierta consistencia que aumenta progresivamente añadiendo lejías mas fuertes hasta saturacion. Entonces se ejecuta una operacion que se dirige á acelerar la separacion de las partes húmedas que contiene la pasta, y á disponerla á unirse con nuevas lejías durante la cochura; lo que se practica con lejías ya usadas y cargadas de sal marina: despues de haber retirado la lumbre se remueve la pasta, añadiendo lejías usadas hasta que se ponga agranujada; y por fin se da salida á las lejías excedentes por medio de la *espita*, ó mas bien se traslada el jabon de una caldera á otra.

Se ejecuta la cochura inmediatamente despues, á cuyo efecto lo primero que se hace es echar algunos cubos de tercera lejía en la pasta, y en seguida se

vuelve á encender la lumbre para dar al liquido un buen hervor; despues se añade, conforme se va necesitando, la primera lejía: la pasta saturada de álcali se separa en grumitos, y se sabe que la cocha está concluida cuando el vapor que despide la pasta no tiene el olor de las lejías, ni el de las materias grasas que la componen, y que no deja la menor señal de humedad cuando se estruja entre las manos: no obstante, si se echase el jabon en los moldes, en este estado no tendria suficiente consistencia; y por consiguiente es preciso unir bien toda la masa por la tumefaccion, á cuyo fin se echan sobre la pasta algunos cubos de lejía de 10 á 15°: de este modo el exterior de los grumitos se reblandece, y se pegan unos con otros: entonces es cuando se echa la pasta en los moldes; estos son unas cajas grandes de madera, y mejor de piedra: cuando se ha enfriado ya el jabon, se corta en tablas para venderle.

Cuando se trata de hacer jabon jaspeado se añade sulfato de hierro á la pasta, á razon de media libra por cada quintal de aceite ó de sebo disuelto en la lejía floja. Para ejecutar la opera-

cion sube un obrero sobre una tabla colocada encima de la caldera y revuelve la pasta con una paleta de fundicion, al paso que otro va vertiendo la disolucion de caparrosa.

Si se destinan los jabones al tocador es preciso prepararlos con mas esmero, y hacer uso de materias mas puras en la fabricacion. Esta calidad de jabon se hace únicamente con el sebo, porque se ejecuta mas fácilmente su refundicion, y que se une mucho mejor con las esencias que se emplean para aromatizarle: si se quiere que tenga el jabon el olor del de Windsor, debe echarse en la masa, al verterla en los moldes, cierta cantidad de esencia de anís. Lo que se llama *esencia de jabon* se obtiene disolviendo *en caliente* esta sustancia en el alcohol, y añadiendo un poco de benjuí: solo se hace uso, para preparar esta esencia, del jabon de aceite de olivas. Los boticarios preparan tambien un jabon *medicinal* ó *amigdalino*: es sumamente blanco, y se hace con el aceite de almendras dulces.

DE LOS ACEITES ESENCIALES. Se distinguen de los anteriores porque pueden volatilizarse sin alteracion; se di-

suelven en el alcohol y tambien en el agua, aunque en cortísima cantidad; son acres, cáusticos, sin viscosidad, y muy inflamables al acercarlos á un cuerpo en combustion. Casi todos ellos se distinguen unos de otros por su olor, su densidad y demas calidades físicas. Segun las análisis de Saussure, algunos de estos aceites no contienen oxígeno, y todos al contrario contienen azoe, lo que niegan por su parte otros químicos. Parece que los olores particulares de las plantas dependen del aceite volátil que contienen; y las virtudes de las aguas aromatizadas deben tambien atribuirse á la misma causa. Cuando se extraen los aceites aromáticos se fija en ellos el perfume ó aroma de las plantas que es generalmente tan fugaz. La preparacion de los aceites esenciales se hace por destilacion, poniendo la planta con agua en la cucúrbita de un alambique, y calentando de un modo conveniente: el agua se volatiliza arrastrando consigo el aceite esencial, y este se separa del agua en el recipiente y sobrenada si es mas ligero, pudiéndose entonces recoger por medios muy conocidos. Si el aceite volátil es mas den-

so que el agua, se reúne en la parte inferior del recipiente y se recoge muy fácilmente. El agua disuelve sin embargo cierta cantidad de aceite volátil y se llama *agua destilada de tal ó cual planta*, ó *agua aromática*; por cuyo motivo debe emplearse el agua que está ya saturada de aceite esencial para hacer nuevas disoluciones, en lugar de agua común, pues por este medio se sacará mucho más aceite. «Siendo tanto mayor la cantidad de aceite esencial que se extrae de una planta cuanto mayor es el grado de calor del líquido, es muy conveniente echar en el agua sal común, porque esta sustancia es barata y eleva el grado de ebullición del líquido; y así lo practican efectivamente los perfumistas instruidos.» Los aceites volátiles no se han empleado jamás como sustancias alimenticias, y sí se usan en las artes para la composición de los colores y de los barnices; pero el mayor consumo que se hace de ellos es para la perfumería. Los principales aceites esenciales son las esencias de anís, de bergamota, de limón, de toronja y de canela, empleados en medicina y como cosmético: los de jazmín, de espliego y

de rosa que se usan en la perfumería, y la esencia de trementina que se extrae de la resina del *pinus maritima*: esta última tiene un olor muy fuerte y desagradable: tratada con el gas ácido hidroclórico, la esencia de trementina da lugar á la formación de una materia llamada *alcanfor artificial*. Este aceite sirve para disolver las resinas en la confección de los barnices.

De las resinas.

Las resinas son sustancias sólidas, quebradizas, sin olor, insolubles en el agua, pero solubles casi todas ellas en el éter, los aceites fijos ó esenciales, el alcohol y las disoluciones de potasa y de sosa. El aire no obra sobre ellas á la temperatura ordinaria; y expuestas á la lumbre se funden primero, y más tarde se descomponen. El ácido nítrico ataca las resinas y forma con ellas una sustancia amarilla, viscosa, soluble, que calentada con una nueva cantidad de ácido nítrico, adquiere las propiedades del *tanino ó curtiente artificial*. El ácido sulfúrico concentrado forma con las resinas una disolución trasparente y vis-

cosa; esta se descompone con el agua, abandonando á la resina que se precipita. Las resinas existen en los árboles, y se extraen de ellos por incision: las mas conocidas son la *resina ánime*, amarilla, muy olorosa; se extrae de un árbol de la América septentrional « conocido con el nombre de *hymænea* « *courbaril*»: la *resina copal* es frágil y poco olorosa; se disuelve con dificultad aun en el mismo alcohol y en la esencia de trementina; se extrae del *rhus copallinum*: la *resina elemi*, amarilla-verdosa, se extrae del *amyris elemifera*: la *sandaraca* (grasilla) destila del *thuya articulata*: la *resina almáciga* (*mastic*) muy olorosa, amarillenta y parecida á la sandaraca, se extrae del *pistachia lentiscus*: la *sangre de drago*, seca, frágil, de un color rojo oscuro, se saca del *pterocarpus draco*, y tambien del *dracæna draco*: la *resina tacamaca* se saca del *colophillum inophillum*: la *terebentina* (trementina) se extrae: « 1.º la de Chio, « del *therebinthus pistacia* L.; 2.º la de « Venecia, del *pinus larix* L.; 3.º la terebentina en bruto, del pino marítimo. Esta, segun el método de purificación que se practique, produce dos

« especies de resinas, la *terebentina comun*, y la *terebentina fina*.» Destilando la primera se consigue *el aceite esencial de terebentina*, y queda en la cucúrbita la parte sólida llamada *colofonia*. Al purificar la terebentina, suelta esta en la paja que sirve de filtro una materia negra resinosa que sirve para obtener la *pez*. Las partes del jugo del pino, menos líquido, y que por consiguiente se fijan en las incisiones, se llama *galipodio*; esta sustancia mezclada con la colofonia constituye la *resina ordinaria*. « El *alquitran* se saca de los pinos que no pueden producir ya mas « terebentina. Se cortan los árboles, y « cuando estan partidos en trozos convenientes, se disponen los palos unos « sobre otros y se les pega fuego de un « modo análogo al que practican los « carboneros con la leña para hacer « carbon.»

El mayor consumo de las resinas es para la preparacion de los barnices. Solo examinaré esta parte bajo el aspecto químico.

De los barnices.

Los barnices se dirigen principalmente á preservar los objetos, sobre los cuales se aplican, de la acción de los agentes exteriores: para prepararlos se disuelven una ó muchas sustancias en un vehículo, y para facilitar esta disolución se pulverizan perfectamente las diferentes sustancias, y se añade vidrio molido que se opone á la aglutinación de las moléculas, y multiplica los puntos de contacto; se ejecuta la operación algunas veces en frío, y muchas más en caliente; se aplican los barnices por capas, el vehículo se evapora, y las sustancias que se hallaban disueltas en él forman una capa más ó menos trasparente y conservadora. Se pueden admitir cinco clases de barnices, porque son cinco los disolventes que se emplean, á saber: 1.º el agua; 2.º el alcohol; 3.º las esencias; 4.º el éter; 5.º los aceites secantes.

PRIMERA CLASE. Comprende los que se usan para los objetos de historia natural, y los géneros en que se subdivide esta clase llevan el nombre de las sustancias empleadas para preparar estos

barnices, y pueden ser como ellas del reino vegetal, siendo por ejemplo una disolución de goma pura, ó del reino animal, si están hechos con la gelatina.

SEGUNDA CLASE. Se subdivide en varios géneros: hé aquí los principales.

Primer género. Almáciga mondada, 6 onzas; grasilla, 3 onzas; trementina de Venecia muy clara, 3 onzas; vidrio molido, 4 onzas; alcohol puro, 1 litro: este barniz se aplica sobre los objetos de tocador, como cartones, cajas, estuches etc.

Segundo género. Copal escogido de color de ambar y líquido, 91,71 gramos; grasilla, 183,43; almáciga mondada, 91,71; trementina clara, 76,42; vidrio molido, 122,28; alcohol, 1 litro: este barniz se usa para los objetos que están expuestos al roce, como los muebles, las sillas, los estuches y aun los mismos metales, sobre los cuales se aplica con buen éxito.

Tercer género. Grasilla, 183,43 gramos; laca en tabletas, 61,14; colofonia, vidrio molido y trementina, de cada una de estas sustancias 122,38; alcohol puro, 1 litro: se usa este barniz para la ebanistería, las cerraduras, las rejas, pasamanos etc.

Cuarto género. Grasilla,

122,28; resina laca en granos, 61,14; almáciga y benjuí en lágrimas, de cada uno 30,57; vidrio molido, 122,28; trementina de Venecia, 61,14; alcohol puro, 1 litro: este barniz que tiene algo de color se emplea para los violines y otros instrumentos de cuerda, y tambien para los muebles de caoba, de cerezo y de palo rosa etc. *Quinto género.* Resina laca en granos, 152,85; grasilla, 61,14; resina elemi, 45,85; trementina de Venecia, 61,14; vidrio molido, 152,85; alcohol puro, 1 litro: barniz que usan los torneros para las cajas de box, de raices de árbol etc. *Sexto género.* Laca en granos, 183,43; ambar amarillo ó copal porfirizado, 61,14; sangre de drago, 2,133; extracto acuoso del sántalo rojo, 1,598; azafran oriental, 17,910; vidrio en polvo, 122,28; alcohol muy puro, 12,228 kilogramos: este barniz da un color de oro á toda obra de laton. *Séptimo género.* Gutagamba, 22,92; grasilla y resina elemi, de cada una 61,14; sangre de drago en cañas, 30 granos; laca en granos, 30,57; tierra mérita, 22,92; azafran, 637 miligramos; vidrio molido, 91,71; alcohol puro, 611,43: *bar-*

niz colorante, es decir, destinado á cambiar ó á modificar el color de los cuerpos sobre los cuales se aplica.

TERCERA CLASE. Estos sirven para barnizar las pinturas. Se distinguen: *Primer género.* Almáciga mondada y lavada, 366,86; trementina pura, 45,85; alcanfor, 15,28; vidrio blanco molido, 152,85; esencia rectificada de trementina, 1,100 kilogramo: sirve para barnizar las pinturas de mucho valor. *Segundo género.* Galipodio ó incienso blanco, 366,86; vidrio blanco molido, 152,85; trementina de Venecia, 61,14; esencia de trementina en peso, 978,29. *Tercer género.* Resina laca en granos, 122,28; grasilla ó almáciga, 122,28; sangre de drago, 15,25; tierra mérita, 1,910; gutagamba, 7; vidrio molido, 152,85; trementina clara, 61,14; esencia de trementina, 978,29: *barniz colorante* que se aplica á los metales. *Cuarto género.* Copal en polvo, 61,14; aceite esencial de espliego, 183,43; alcanfor, 3,82; esencia de trementina una cantidad proporcionada á la consistencia que se quiere dar á este barniz: se aplica á los objetos que exigen cierta solidez, suavidad y transparencia; tales

son las telas metálicas. En los navíos suelen emplear este barniz en lugar de vidrios.

CUARTA CLASE. La resina copal forma un hermoso barniz; el vehículo suele ser el éter, y algunas veces la esencia de trementina. *Primer género.* Copal ambarino, 15,28; éter puro, 61,14; este barniz produce un efecto muy hermoso en la madera, y el lustre que le da es brillante y sólido. Muchas veces hierve bajo el mismo pincel á causa de una evaporacion demasiado rápida; se logra contenerla, pasando sobre la madera una mano de esencia de romero ó de espliego que se enjuga despues con un trapo, y lo que queda basta para detener la evaporacion del éter.

QUINTA CLASE. Se compone ordinariamente este barniz disolviendo el copal en un aceite graso, y añadiendo esencia de trementina. Estos barnices no tienen color, son duros, y pueden suportar una temperatura de 350°. Algunas veces se prepara un barniz graso para desleir los colores: se compone de incienso blanco nuevo, 122,28; almáciga, 61,14; trementina de Venecia, 183,43; vidrio molido, 122,28; esen-

cia de trementina, 78,29. Cuando está hecho el barniz se añade 61,14 de aceite de nuez ó de linaza.

De las gomo-resinas.

Las gomo-resinas son sustancias que destilan naturalmente ó por incision de árboles ó de vegetales herbáceos; y son una mezcla de mucilago, de resina, de aceite esencial, de restos vegetales, y tambien algunas veces de almidon. Se indican ordinariamente con el nombre del vegetal que las produce, y muchas veces con un nombre cuyo origen es desconocido. Las gomo-resinas se distinguen por los caractéres siguientes: no se disuelven enteramente en el agua, ni tampoco en el alcohol, son sólidas, mas pesadas que el agua, y tienen un olor muy fuerte y un sabor acre. Las gomo-resinas se administran en medicina, y se emplean para fabricar los barnices. Las principales gomo-resinas puestas en uso son:

Aloes sucrofino.....	Aloe soccotrina.
Goma amoniaco.....	« <i>Heracleum gummiferum</i> , de Willdenow.»
Asa-foetida.....	« <i>Ferula assa-foetida</i> (planta de la Persia).»
Bedelio.....	Origen desconocido.
Caraña.....	Idem.
Euforbio.....	De varias <i>euphorbia</i> .
Gálbano.....	<i>Bubon galbanum</i> .
Gutagamba.....	« <i>Garcinia-cambogia</i> (Descandolle).»
Mirra.....	Origen desconocido.
Olivan, incienso.....	<i>Juniperus lycia</i> .
Opopanax.....	<i>Pastinaca opopanax</i> .
Sagapeno.....	Umbelífera.
Escamonea de Alepo.....	<i>Convulvulus scammonia</i> .

De los bálsamos.

Los bálsamos se extraen por incision de los vegetales; son solubles en el alcohol á 36°, y producen ácido benzóico cuando estan expuestos á la accion del calor. Se emplean en medicina y en las artes. Los principales bálsamos son:

El bálsamo benjuí.....	<i>Styrax benzoin</i> , de Dryander.
— del Canadá.....	<i>Abies balsamea</i> .
— Copaiva.....	<i>Copaifera officinalis</i> .
— <i>Gilead</i>	<i>Amyris gileadensis</i> .
— de la Meca.....	<i>Amyris opobalsamum</i> .
— del Perú.....	<i>Miroxylum peruiferum</i> .
— de Tolú.....	<i>Toluifera balsamum</i> .

Del alcanfor.

El alcanfor purificado es sólido, blanco, cristalino, poco quebradizo, de un aspecto análogo al que presenta el *cetino blanco*, y tan volátil que se disipa completamente cuando está expuesto á la acción del aire caliente. Su olor es muy fuerte, su sabor acre, su densidad inferior á la del agua; arde con viveza, produce una llama brillante, espesa mucho humo, y no deja el menor residuo. Es casi insoluble en el agua, y sin embargo le comunica su olor, se disuelve en el alcohol, en el éter y en los aceites. El agua le precipita de su disolución alcohólica: funde á 175° , y entra en ebullición á 204° . Existe todo formado en un gran número de plantas aromáticas, y particularmente en la familia de las labiadas. El que se halla en el comercio nos le envían de la China, del Japon, y de las islas de Sumatra y de Bornéo. Se extrae de las raíces, de las maderas y de las hojas de dos especies de *laurus*: las raíces son las que producen mayor cantidad de esta sustancia: se destila con agua el palo del *aurus camphora* en unas grandes cu-

cúrbitas de tierra, cubiertas con capiteles llenos de paja y provistos de un recipiente. La mayor parte del alcanfor se sublima, se condensa sobre la paja y el resto pasa con el agua.

Cuando se recibe en Europa el alcanfor se vuelve á sublimar en globos de vidrio poco elevados, y cuyo fondo es chato. Se colocan estos en un baño de arena, el alcanfor se vaporiza, y se solidifica en la parte superior de la vasija, de donde se despega con un cuchillo despues de haber roto el vidrio. Tiene entonces la forma de una masa hemisférica, cóncava por un lado, convexa por otro, y agujereada en el centro. Los holandeses han ocultado largo tiempo el secreto de esta purificación: segun Chaptal purificaban el alcanfor mezclándole antes de sublimarle con 60 gramos de cal viva por cada kilogramo de materia impura; mas desde algun tiempo se refina en Francia sin esta adición; basta dirigir el fuego de modo que la parte superior del matraz se halle entre 175° y 204° , es decir bastante caliente para recoger todo el sublimado y que pueda tomar la forma de un bollo.

Tratado con el ácido nítrico se transforma el alcanfor en ácido canfórico. También puede prepararse un compuesto artificial «muy parecido al alcanfor, «y que tiene muchas de sus propiedades. Se obtiene saturando de gas hidróclórico el aceite esencial de trementina.» El alcanfor se emplea en medicina y en las artes; facilita de un modo notable la disolución de la resina copal: sus emanaciones perjudican mucho á los insectos, por cuyo motivo se emplea para que no se apolillen los vestidos, y también para resguardar los objetos de historia natural de los estragos que cometen estos animalitos.

De la cera.

La cera es una sustancia aceitosa concreta que forma la parte sólida que contiene la miel de las abejas. Proust cree que la cera existe toda formada en los vegetales. Hubert sostiene al contrario, que la cera que contienen las colmenas es una producción de la industria peculiar de las abejas, «pues «que forman mucha cera, manteniéndolas únicamente con azúcar.» En to-

do caso esta sustancia no contiene azoe, y debe clasificarse, por sus propiedades, entre los principios inmediatos é inflamables de los vegetales.

La cera ordinaria es amarilla, quebradiza, de un olor y de un sabor poco notables, fusible á 68°, insoluble en el agua, soluble en el alcohol y en el éter hirviendo, y también en los aceites á la temperatura ordinaria: se precipita por enfriamiento de su disolución alcohólica.

Se prepara la cera haciendo hervir con agua los panales de las colmenas: esta materia sobrenada, se recoge y se le da la forma de tabletas. El arte de blanquear la cera consiste en multiplicar su superficie: se funde á un calor muy bajo para no alterar su calidad, y cuando está en fusión se purifica, añadiendo cremor de tártaro: la caldera tiene en su parte inferior una llave que da salida á la cera liquidada, y la lleva á un gran baño lleno de agua, en el cual está ajustado horizontalmente un cilindro grueso de madera, que da vuelta sobre su eje, y la recibe: la cera se extiende sobre el cilindro, se cuaja y se devana formando cintas. Cuando toda la cera está devanada se echa en unos

bastidores cubiertos de lienzo, á medio metro de distancia del suelo, en un sitio perfectamente creado y descubier- to. Es preciso cuidar de que la capa de cera no tenga mas de cuatro centíme- tros de grueso, y tambien es preciso menearla y volverla en varias direccio- nes para que pueda darle el aire por to- das partes. Si el tiempo es favorable cam- bia su color al cabo de algunos dias; y cuando se nota que el blanqueo no ha- ce ya progresos sensibles, se refunde la cera, se devana otra vez, y se expo- ne al aire. Se repiten estas operaciones hasta que esté la cera perfectamente blanca, y por fin se funde por la postre- ra vez para darle la forma de panes or- biculares ó para hacer bujías.

La cera se emplea en muchas artes: los ebanistas la usan como barniz: la medicina como suavizante, emoliente y laxante; y unida con el aceite de oliva forma el *cerato blanco* ó *cerato de Gale- no*; por fin, la cera puede saponificarse, y forma entonces la base de los *encáus- ticos*.

Del Caoutchouc.

Sustancia impropiamente llamada *goma elástica*, *resina elástica*, y es el jugo espesado de varios árboles y plan- tas que crecen en los países meridiona- les. «Los principales son el *hævea caout- chouc*, el *jatropha elastica*, el *ficus in- dica*, y el *artocarpus integrifolia*. Los «dos primeros son árboles de la Améri- «ca meridional, y los otros dos crecen «en las Indias orientales.» Los naturales del país obtienen este jugo por incision, y le aplican por capas á un molde de arcilla que secan en seguida á la lum- bre ó al sol; y cuando se han aplicado bastantes capas se rompe el molde, y se obtiene una especie de botella hueca. El jugo de las plantas que tienen muchos años de existencia produce cerca de las dos terceras partes de su peso de caout- chouc efectivo: el de las plantas tiernas contiene mucho menos. El caoutchouc fresco es blanco amarillento, pero ex- puesto al aire toma un color mas os- curo.

La elasticidad es la propiedad mas notable del caoutchouc; es tal que si se

calienta esta sustancia, ó se mete en agua caliente, puede estirarse y llegar á ser siete ú ocho veces tan larga como lo era primitivamente, y volver también á su primera forma, abandonándola á sí misma: el caoutchouc se reblandece con el calor, se hincha y arde con una llama muy viva, por cuyo motivo le emplean en Cayena para alumbrarse. Los disolventes del caoutchouc son el éter, los aceites volátiles y el petróleo; y aun para esto es preciso cortarle en tirillas, y que el éter esté perfectamente rectificado. Si se extiende esta disolución sobre una superficie, se desprende el éter, y el caoutchouc forma un barniz sin haber experimentado la mas leve alteración.

Puede tomar el caoutchouc distintas formas, sin que se necesite disolverle: se corta en tiras uniformes y delgadas, que se enrollan en espiral alrededor de un tubo de vidrio ó de metal. Se aprietan, y se comprimen unas contra otras de modo que no dejen intervalo alguno entre sí: se meten entonces en el agua hirviendo, sus extremos se reblandecen, y se pegan con bastante fuerza para formar un tubo. Se suele sacar partido de

esta propiedad para unir las diferentes partes de un aparato químico. Cuando se destila el caoutchouc se desprende amoníaco; mas se ignora si el azoe proviene ó no de alguna materia extraña.

El aceite de linaza secante, aplicado sobre una superficie cualquiera, y secado ya sea al sol, ya con el humo, forma una película muy consistente, trasparente, y que arde del mismo modo que el caoutchouc, y es sumamente elástico. Un kilogramo de este aceite, extendido sobre una piedra, y expuesto al aire por espacio de seis ó siete meses, adquiere casi todas las propiedades del caoutchouc, por cuyo motivo sirve ya actualmente para confeccionar las tiendas y cerillas, para barnizar los globos y para otros muchos usos.

De los principios vegeto-animales.

Se llaman así unos principios inmediatos, que aunque pertenezcan al reino vegetal, despiden amoníaco en su destilación, y por consiguiente contienen azoe. Estos principios son el *gluten* y la *levadura* ó el *fermento*. «También se hallan en los vegetales otras muchas sus-

«tancias azoadas; pero como son mas ó
«menos análogas á la albúmina y al ca-
«seo, que existen principalmente en los
«líquidos ó sólidos animales, no los exa-
«minaremos sino al tratar *de las mate-
«rias animales.*»

Del gluten.

Haciendo una pasta con agua y ha-
rina de trigo, y dejando caer sobre ella
un chorrito de agua, amasándola sin ce-
sar al mismo tiempo hasta que el agua,
que debe recogerse, pase clara, se ob-
servará que la pasta se deshace en tres
partes distintas: 1.º una *materia azuca-
rada y mucilaginoso* que se disuelve fá-
cilmente en el líquido, y puede separar-
se por evaporacion: 2.º el *almidon* que
queda en suspension, se posa, abando-
nándole á sí mismo sin menearle, y es
la causa de que el líquido pase lechoso
al principio de la operacion: 3.º el *glu-
ten*, que es una sustancia plástica, te-
naz, ligeramente elástica, y de un «blan-
«co gris». Este compuesto existia en
forma pulverulenta en la harina antes
de lavar la pasta, y aunque haya adqui-
rido sus propiedades adherentes con el

agua, de que se ha empapado, es sin
embargo completamente insoluble en
este líquido y tambien en el alcohol, los
aceites y el éter. Los ácidos vegetales y
el ácido hidrocórico concentrado di-
suelven el gluten en caliente. «Los ál-
«calis le disuelven igualmente de un
«modo sensible»; pero si en una diso-
lucion ácida se echa la cantidad de ál-
cali justamente precisa para saturar el
ácido, el gluten se precipita.

Parece que el gluten es la mas nu-
tritiva de las sustancias vegetales: se ha-
lla en muchas plantas, y en gran canti-
dad sobre todo en las bellotas, las cas-
tañas, el arroz, la cebada, la avena, el
trigo, los guisantes, las judías, etc., etc.;
asi como en las hojas del rhea, de la
berza, de los berros, de la cicuta, de la
borraja, en las bayas del sauco y en los
granos de la uva. El gluten contiene azoe,
pues que despide amoniaco en la desti-
lacion; y posee una propiedad distinti-
va que es de poder desenvolver la fer-
mentacion espirituosa, ó trasformar las
materias azucaradas en alcohol. «Sirve
«para encolar los fragmentos de las pie-
«zas de loza: la harina le debe la pro-
«piedad de hacer masa con el agua, de

«levantarse, y por consiguiente de hacer buen pan.»

De la levadura ó fermento.

Sustancia que sobrenada durante la fermentación de la cerveza y otras muchas bebidas: puede conservarse y hacerse uso de ella para determinar una fermentación, ya sea en algunos jugos vegetales, ya sea en el pan, que sin ella sería pesado y mal sano: tiene un color amarillento, un olor agrio y un sabor amargo que proviene del lúpulo: enrojece los colores azules vegetales: es sólida y quebradiza. La levadura está formada de dos partes, una de ellas es soluble en el agua, y determina prontamente la fermentación alcohólica: la otra, que es insoluble, necesita para determinarla que esté expuesta mucho tiempo al aire, y experimente un principio de fermentación pútrida. Puede prepararse esta sustancia útil formando una pasta con la harina de trigo y agua, y dándole la consistencia de puches espesos: se hace hervir durante media hora, y cuando está la mezcla casi fría se añaden media libra de azúcar y cuatro

cucharadas de buena levadura: se echa todo en un gran bote de cuello estrecho, que se pone cerca de la lumbre para que fermente la materia á un calor suave: al cabo de algun tiempo sobrenada un líquido espeso, que se echa fuera, y se conserva el resto en una botella para usarle cuando se necesite: cuatro cucharadas de esta levadura serán suficientes para volver á preparar nueva cantidad de esta sustancia.

La levadura y el gluten, puestos en contacto con una sustancia vegetal que contiene materia azucarada, excitan la fermentación; y así nos parece conveniente examinar la serie de las alteraciones que padece la materia azucarada después de haber descrito la historia del compuesto que causa estas alteraciones.

De la fermentación vinosa.

La conversión de las materias azucaradas en líquidos espirituosos, ó el arte de hacer el vino, y en general la mayor parte de las bebidas alcohólicas, ó que causan la embriaguez, se pierde en los siglos más remotos. Durante mucho tiempo no se conocieron los fenó-

menos de la fermentacion, y aunque haya empezado á aclararse su explicacion, quedan todavía muchas dudas, y siendo imposible apreciar perfectamente la causa de la fermentacion, se ha tratado de observar cuáles son las circunstancias necesarias para que se efectúe.

El mosto contiene mucilago, azucar, gluten y un poco de materia salina, compuesta en gran parte de tartrato ácido de potasa: expuesto á una temperatura de cerca de 20° el mosto se enturbia, se vuelve tumultuoso, se calienta, y despidе con abundancia ácido carbónico: al cabo de algunos dias cesa este fenómeno, las sustancias que enturbiaban la transparencia se posan, el líquido se aclara, su sabor dulce ha desaparecido y se ha convertido en espirituoso. La fermentacion del jugo de manzanas, y de otras frutas, cuando están maduras, presenta las mismas circunstancias, y proviene enteramente de las nuevas combinaciones del azucar: una parte del carbono se une con el oxígeno, y es la causa del desprendimiento de gas ácido carbónico: lo que queda de estos dos principios y el hidrógeno se convierte en alcohol. 1.° Fabroni ha probado que el

gluten es muy esencial para que el mosto pueda fermentar: 2.° Gay-Lussac ha demostrado que no hay fermentacion con el mosto cuando se le ha quitado el aire por medio de la ebulicion, y que se corta toda comunicacion con el oxígeno de la atmósfera; pero que basta introducir una corta cantidad de gas oxígeno en el líquido para que se manifieste la fermentacion y se continúe sin interrupcion aunque no reciba el mosto nueva cantidad de este gas, ni pueda comunicar con la atmósfera. 3.° No hay fermentacion sin materia azucarada. 4.° No puede haberla sin una temperatura de 15 á 20°. Cuando se reúnen todas estas condiciones, la fermentacion se efectúa, y si se hace el experimento con precision, y se recogen los productos, es fácil convencerse de que primero se ha formado ácido carbónico y alcohol, cuyo peso representa con corta diferencia el del azucar empleado: 5.° una parte del gluten ha perdido su azoe, y no puede ya excitar la fermentacion, aunque se añada nueva porcion de azucar. Tales son los resultados mas exactos que presenta la fermentacion alcohólica: estos datos no explican la causa mis-

ma de la alteracion que padece la materia azucarada, y únicamente hacen constar cual es la marcha del fenómeno. Muchos químicos han establecido teorías que explicaban con mas ó menos verosimilitud la trasformacion del azucar en alcohol: ninguna de estas teorías está libre de objeciones; no obstante, la que ha imaginado Gay-Lussac, á mas de ser recomendable por el nombre de su autor, se sujeta bastante á la experiencia, y asi la referiré aqui sin que pretenda por eso aprobarla en todas sus partes.

Hemos visto (Análisis elemental, pág. 70 de este tomo) que el azucar está formado de 42,47 carbono, 6,392 hidrógeno, 51,138 oxígeno.

Si dividimos por las densidades respectivas, tendrémós la composicion del azucar en volúmenes.

$$\left\langle \frac{42,47}{0,421} = 100,88; \frac{6,392}{0,069} = 92,64; \frac{51,138}{1,103} = 46,27 \right\rangle.$$

Lo que puede expresarse sin error bien sensible, diciendo que el azucar se compone de

6 vol. vap. de carb., 6 vol. hidr., 3 vol. oxígeno.

Se desprenden dos volúmenes de

ácido carbónico, ó dos volúmenes de vapor de carbono, y dos volúmenes de oxígeno.

Queda pues para el alcohol

4 vol. vap. de carbono, 6 vol. hid., 1 vol. oxígeno.

Multiplicando por las densidades respectivas, tendrémós la composicion en peso del alcohol

«1,684 carbono, 0,415 hidrógeno, «1,103 oxígeno».

La composicion del alcohol es segun Theodore de Saussure (Química de Thenard),

51,98 carbono, 13,70 hidrógeno, 34,32 oxígeno.

Estos números resultantes de la experiencia difieren muy poco de los que nos indica la teoría, pues si multiplicamos 1,684, 0,415, 1,103 sucesivamente por 31, tendrémós «51,736 carbono, «12,765 hidrógeno, 34,193 oxígeno».

En los líquidos fermentados la parte que causa la embriaguez perfectamente purificada es el alcohol de los químicos; estos se proponen obtener este principio en su mayor estado de pureza, separándole del agua, de la materia colorante, del azucar que no se

ha descompuesto del mucilago, y de los ácidos vegetales, con los cuales se halla combinado despues de la fermentacion. Se ha tratado varias veces de saber si existia otro medio para obtenerle que el de la destilacion; y aun ha habido personas que suponian que no era mas que un producto de ella: los experimentos de Brande han disipado todas las dudas: este químico ha demostrado que la materia colorante, el mucilago y los ácidos contenidos en el líquido fermentado, pueden precipitarse en gran parte bajo forma sólida con el azucar de plomo (acetato de plomo) y que es fácil entonces aislar el alcohol sea con el hidrato de potasa, ó con el cloruro de calcio, sin recurrir á un calor artificial. La destilacion no es pues sino un medio mas económico y mas expeditivo de extraer el alcohol: esta operacion está fundada en la gran volatilidad de este principio comparada con la que tienen las demas sustancias, con las cuales se halla mezclado.

La fuerza de un líquido fermentado depende del alcohol que contiene, y se evalúa por el grado areométrico que señala el líquido. Este grado varia de

12 á 14°. Una primera destilacion separa las materias colorantes, el azucar, etc., y el vapor condensado es una mezcla de alcohol y de agua que señala 15 á 16°. Los límites de esta obra no me dejan entrar en pormenores acerca de las mejoras que se han hecho en las destilerías por los Adam, Solimani, Blumenthal, Derosne: diré únicamente que en el aparato destilatorio de Derosne un líquido fermentado puede producir alcohol á 36° en una sola operacion.

El alcohol contiene siempre un poco de agua, aunque se haya preparado por el mejor método; se consigue el alcohol absoluto, ó al menos el mas puro posible, mezclando cal viva con el alcohol concentrado; esto forma una puchada que se expone á la accion de un calor suave.

El vapor condensado forma un líquido de una densidad igual á 0,792. Este líquido ha recibido el nombre de alcohol absoluto: vamos á describir sus principales propiedades.

Es un líquido sin color, trasparente, de un olor fragante bastante agradable; su sabor es fuerte, penetrante y ardiente, arde con una hermosa llama

azulada, despide mucho calor, y se forma agua y ácido carbónico. Su acción sobre nuestros órganos es demasiado viva para que podamos soportarla en este estado de pureza; pero diluido en agua y tomado en cortas cantidades, excita y sostiene nuestras fuerzas: una dosis demasiado fuerte causa la embriaguez; expuesto á la acción de un calor moderado, se dilata como todos los cuerpos, y entra en ebullición á $78^{\circ},4$ bajo la presión barométrica de 0,76. Walker de Oxford ha expuesto alcohol á un frío de 68° , sin que se haya congelado ni alterado de modo alguno: Hutton de Edimburgo sostiene que ha logrado congelarle con un frío de 79° , y que ha visto tres capas bien distintas que se han formado en este alcohol. La primera tenía un color verde amarillento, su olor era fétido y desagradable, y su sabor nauseabundo; la segunda tenía un color amarillo bajo, su olor era fuerte y agradable, y su sabor picante: por fin la última capa, que era la más espesa, era según Hutton el alcohol puro sin color y trasparente; este líquido humeaba al contacto del aire, y tenía un olor fuerte y picante. Pero

este químico ha guardado secreto el medio de que se ha valido para producir un frío tan considerable. Hay muchos líquidos que pueden fermentar; sin embargo pueden referirse á dos divisiones generales: 1.º los jugos de las plantas: 2.º las decocciones de simientes: los primeros producen el vino, la cidra, y la bebida de peras (*poiré*), etc; con las segundas se obtienen todas las diferentes cervezas, como la que se llama propiamente *cerveza*, el *ale* y el *porter*, etc. Examinaremos particularmente el vino y la cerveza.

Del vino.

La uva crece con abundancia en las partes meridionales de Europa; y cuando está bien madura se saca de ella un líquido azucarado que se llama *mosto*. Este líquido está casi enteramente compuesto de cinco sustancias principales, á saber: *agua*, *azúcar*, *gluten*, *tartrato ácido de potasa*, y una cantidad variable de *materia colorante*. Por consiguiente este jugo, expuesto á la acción del aire y á una temperatura de 15 á 20° , experimentará las alteraciones de

que hemos hablado, y producirá un líquido espirituoso llamado *vino*.

Se distinguen tres épocas en la fabricación de los vinos: 1.º la vendimia, 2.º el pisado, 3.º la fermentación.

DE LA VENDIMIA. La época de la recolección de la uva varia según los sitios, y según el fin que se propone el viñador. En los países del norte, adonde suele reinar generalmente una temperatura baja, la uva no llega jamás á una madurez perfecta, y así se recoge cuando deja de crecer; por poco adelantada que esté es preciso recogerla, porque de lo contrario la humedad, las lluvias y las noches frescas del otoño la destruyen y corrompen. En los climas que son más favorables á la cultura de la viña, se adelanta ó se atrasa la vendimia, según las calidades que se requieren en los vinos. El mérito de unos consiste en un aroma agradable que es incompatible con una madurez completa: el de otros reside en la fuerza alcohólica, ó en el sabor dulce, lo que exige un completo desarrollo de la materia azucarada. «Y así es que en algunas partes de «Andalucía, por ejemplo en toda la «costa de Málaga», se deja secar la uva

en la misma cepa. Para hacer el vino de Ribas, el de las islas de Candía, y el de Chipre no se recogen las uvas sino cuando están ya arrugadas: para los vinos de Arbois y de Chateau-Chalons no se hace la vendimia sino en diciembre; y el *vino de paja* se hace en Touraine en tiempo seco y caluroso.

En los países meridionales la época de la vendimia es comunmente aquella en que la uva está bien madura; es decir, en que presenta la reunión de las señales siguientes: rabo moreno, racimo pendiente, granos blandos, pellejo delgado, racimo y granos que se dejan arrancar fácilmente, jugo dulce, sabroso, viscoso, pepitas duras y no glutinosas: se recogen los racimos, se disponen en los lagares, y se pisan.

DEL PISADO. Las uvas contienen, como hemos dicho, los principios de la fermentación; pero estos principios están aislados en el grano, y es preciso ponerlos en contacto para que se descompongan mutuamente, y que pueda transformarse en vino el jugo dulce y azucarado; este es el objeto que se consigue con el pisado. En la Champaña se usa una caja cuadrada abierta por arriba, de

cerca de cuatro pies de largo, y formada de tablas bastante bien juntadas para que puedan contener los granos; esta caja ó lagarejo se halla dentro de una tina destinada á recibir el jugo exprimido; se echa en esta caja la uva á medida que se lleva, y un obrero con fuertes *zuecos* en los pies pisa la uva y la estruja. Este método es malo porque se prolonga demasiado la operacion: en otras partes se reúne la cantidad de uva necesaria para una tina, y se pisa cuando se ha completado; este método es mucho mejor.

DE LA FERMENTACION. Hemos explicado ya las alteraciones que padece el mosto, y así añadiremos únicamente á lo que queda dicho, que existen dos periodos en la fermentacion: la primera, que puede llamarse fermentacion tumultuosa, sucede inmediatamente despues del pisado; pero se acaba pronto. y las partes heterogéneas, que enturbiaban la transparencia del vino, se separan y forman un sedimento que se llama *hez*: el líquido es entonces un vino dulce; pero la fermentacion continúa lentamente y sin tumulto, y el vino va tomando fuerza: este es el

segundo periodo de la fermentacion espirituosa, periodo que puede llamarse imperceptible. Es fácil comprender que esta última fermentacion causa un aumento gradual en la cantidad de alcohol, y produce tambien otro efecto no menos ventajoso, que es la precipitacion del tártaro; pues esta sustancia tiene un sabor aspero y desagradable, y el vino que se despoja de él llega á hacerse mas alcohólico, mucho mejor y de un gusto mas agradable. Cuando la fermentacion sensible no ha sido completa, el vino continúa fermentando dentro de las botellas en que le meten; y el ácido carbónico no pudiendo escaparse á medida que se desprende, se disuelve en el vino del mismo modo que se une con las aguas minerales, y se escapa con ruido y espuma cuando se destapa la botella: el vino *espumoso* de Champaña puede muy bien servir de ejemplo (*).

(*) Muchas gentes no comprenden cómo continuándose la fermentacion dentro de la botella, el vino de *Champaña* es espumoso, y sin embargo sumamente claro. Esto consiste en que se ponen las botellas en la bodega boca abajo,

Los vinos tienen el nombre de la tierra que los ha producido, y contienen proporciones muy distintas de alcohol. La tabla siguiente indica esta proporción en vinos que son muy conocidos.

	Alcohol p. 100 medidas.
Burdeos	12,91
—.....	14,08
—.....	16,32
Burgoña.....	14,53
—.....	11,95
Champaña tinto.....	11,30
—blanco.....	11,20
Constancia.....	19,75
Côte-Rotie.....	12,32
Frontiñan.....	12,79
Hermitage blanco.....	17,43
—tinto.....	12,32
Madera.....	19,34
—.....	21,40

las heces se posan en el cuello, y el gas ácido carbónico sube bácia el culo de la botella; por consiguiente, destapando las botellas sin cambiar su posición, *se sacan las heces, sin que el ácido carbónico se desprenda.*

	Alcohol p. 100 medidas.
—.....	23,93
—.....	24,42
—tinto.....	18,40
Málaga.....	17,26
Niza.....	14,63
Oporto.....	25,83
Rosellon.....	17,26
Tokai.....	9,88

Esta tabla demuestra que los vinos mas estimados no son precisamente los que contienen mayor cantidad de alcohol, porque el sabor de un vino depende de una multitud de circunstancias, y de un *aroma* particular que ha escapado hasta ahora á todas las investigaciones químicas.

De la cidra y de la bebida de peras.

Estas bebidas se preparan con las manzanas, las peras etc. etc. Como el jugo de estos frutos es poco abundante, se añade cierta cantidad de agua, la fermentación se establece, pero es preciso ponerle en pipas antes que es-

té concluida, porque se desenvolveria sino la fermentacion ácida antes que se acabase la espirituosa ó alcohólica.

De la cerveza.

La cerveza es una bebida picante y ligeramente amarga que se obtiene por medio de la fermentacion de la cebada y otras cereales, á las cuales se añade una decoccion de lúpulo. Se prepara principalmente en los países que son demasiado frios para la cultura de la viña. Sin embargo, no la desconocen en las regiones meridionales del globo, pues que los egipcios fabrican cerveza, y que tambien la hacen en lo interior del Africa.

Antes de ocuparnos en la fabricacion de la cerveza, debemos entrar en algunos pormenores acerca de la preparacion de los granos. Esta operacion se dirige á trasformar el almidon del grano en una materia soluble y azucarada; conversion que se logra con la germinacion. Para que germinen los granos se echan en tinas grandes de madera, y se echa en ellos una cantidad de agua suficiente para cubrirlos, y se deja que se empapen bien por

espacio de 10 ó 15 horas, y á veces mucho mas tiempo. Despues de haberlos lavado, se sacan y se ponen en montoncitos ó en capas bastante espesas que se menean y se revuelven dos ó tres veces por día, ejecutando esto mismo durante unos diez dias consecutivos. El grano se seca, la temperatura se eleva, la germinacion se efectua, y la plumula y las radículas brotan en todos sentidos; se detiene entonces esta vegetacion, poniendo los granos en la parte superior de un horno caliente, y allí se secan, y en seguida se muelen groseramente, en cuyo estado pueden emplearse para hacer la cerveza ó sacar alcohol.

Se pone en infusion el grano así preparado con poco mas de su volumen de agua, cuya temperatura es 80°; se tapa la vasija y se abandona el líquido á sí mismo durante dos ó tres horas: al cabo de este tiempo se le da salida por una llave adaptada al fondo de la vasija, se echa en ella nueva cantidad de agua caliente, y se renuevan así las infusiones hasta que se haya apurado completamente el grano. El líquido que así se consigue se llama *de-*

decoccion de cebada germinada; se hace que hierva con cierta cantidad de lúpulo (*humulus lupulus*), que puede variar considerablemente; pero que en general puede fijarse á $2\frac{1}{2}$ milésimos del peso del grano germinado empleado: esta planta comunica á la cerveza un gusto particular, é impide que el líquido se vuelva agrio. Preparada de este modo la decoccion, y reducida su temperatura á 16° , empieza á fermentar; mas la accion es tan lenta que el líquido se agriaría antes que se efectuase la fermentacion de la cerveza: se remedia este inconveniente activando la fermentacion con cuatro litros de levadura líquida para tres toneles de *decoccion de cebada germinada*. Al cabo de dos dias está hecha la cerveza, se clarifica con cola de pescado, y puede embotellarse.

Cuando se quiere hacer el aguardiente de granos, se prolonga la fermentacion cuanto se puede, porque la cantidad de alcohol está en razon de la cantidad de materia azucarada descompuesta; pues la que no se ha descompuesto no produce la mas mínima cantidad de espíritu.

De los aguardientes.

Nombre que se da vulgarmente al producto de la destilacion del vino, y de toda bebida alcohólica. Sin embargo, los nombres que tiene varían algunas veces segun la naturaleza del líquido espirituoso, del cual se ha sacado el aguardiente, y así se llama *aguardiente*, *aguardiente de granos* etc. etc.

I.º AGUARDIENTE. Líquido resultante de la destilacion del vino: este aguardiente señala ordinariamente 16° á 24° en el areómetro: cuando llega á 30° y mas arriba se llama *espíritu*.

El fisco percibe un derecho sobre los líquidos alcohólicos, derecho que varía segun el grado de la bebida; y este modo de percepcion que era vago é injusto, se ha regularizado por un método equitativo y sencillo que consiste en imponer este derecho sobre la cantidad de alcohol absoluto que encierra el líquido, deducida el agua que se halla combinada. Gay-Lussac ha inventado un areómetro «llamado *alcoholómetro*», cuyo grado indica al instante la cantidad de alcohol absoluto que 100 partes de un líquido con-

tienen: se ha verificado, por ejemplo, que á 15° cent. ó 12 Reaumur, el líquido espirituoso que señala 51° en el alcoholómetro de Gay-Lussac, contiene 51 partes de alcohol puro sobre 100 de líquido; de modo, que si un tonel de 524 litros contiene espíritu á 60 del alcoholómetro, pues que los $\frac{60}{100}$ de este volúmen son alcohol puro (siendo 340 rs. vn. (89 f., 50 c.) (*) la imposición de un hectólitro de alcohol puro), $524 \times 0,60 = 314$ litros deberían pagar 340 rs. por hectólitro; es decir que el tonel de 524 litros pagará $3,14 \times 340 \text{ rs.} = 1067 \text{ rs. y } 20 \text{ mrs.}$

Mientras que la temperatura sea de 15° cent., el instrumento satisfará á todas las necesidades; pero si crece la temperatura, por una parte el volúmen del líquido aumenta, y por otra el instrumento, sumergiéndose también mas, señala un grado mas elevado: Gay-Lussac ha publicado un opúsculo, en el

(*) He despreciado una corta fracción para tener un número entero, de modo que es lo mismo que si la imposición del hectólitro hubiese disminuido de $\frac{1}{10}$ de real, calculando 5 f. = 19 reales.

cual se hallan unas tablas propias para estas reducciones. Francœur ha calculado una fórmula algebraica que expresa la riqueza alcohólica de una bebida; es decir, cuánto alcohol puro reducido á la temperatura de 15° pueden contener 100 litros de líquido. Esta fórmula es:

$$\text{Riqueza} = c \pm 0,4 \times t.$$

c es el grado indicado por el alcoholómetro, y t el grado centesimal de la temperatura excedente á 15°; se toma el signo inferior para las temperaturas menores que 15°. Supongamos que el instrumento metido en un líquido alcohólico indique 60°, y que el termómetro anuncie 20° cent.; en este caso $c = 60$; $t = 5$;

$\text{Riqueza} = 60 \pm 0,4 \times 5 = 58$;
es decir, que el líquido alcohólico que contiene $\frac{60}{100}$ de alcohol absoluto á 20° de temperatura, no debe pagar mas que 58, pues que el derecho está fijado á la temperatura de 15°: este será por consiguiente $0,58 \times 340 \text{ rs. vn.} = 197,20 = 197 \text{ rs. vn. y } 6 \text{ mrs.}$

2.º AGUARDIENTES DE GRANOS, Y DE FECULA. Hemos visto anteriormente los métodos que se practican para obtener

un líquido alcohólico con las cereales, las féculas, etc. Por consiguiente no habrá mas que destilar estos líquidos, y se logrará aguardiente ó alcohol. Estos aguardientes conservan un olor desagradable, debido á un aceite esencial; pero se ha conseguido purificarlos, apoderándose de él.

3.º KIRCHWASSER, RHUM, TAFIA, ARRACK, KOUMISS. Nombres de los aguardientes que se hacen con el jugo de las cerezas negras, de las cañas, de las nueces de coco; y el último se prepara entre los Tártaros con leche de jumento. La mayor parte de los cuerpos químicos anteriormente estudiados obran sobre el alcohol; pero la acción mas notable es la que ejercen los ácidos, y cuyos resultados forman los diversos éteres.

De los éteres.

ETER. Esta palabra indica el resultado de la acción de un ácido sobre el alcohol; y así *éter sulfúrico*, *éter nítrico* son líquidos que se consiguen destilando una mezcla de alcohol y de ácido sulfúrico, de alcohol y de ácido nítrico.

ETER SULFURICO. Fluido de un olor

muy subido, ligero, y sumamente volátil, pues «empieza á hervir á 35º, 66», por cuyo motivo produce un gran frío su evaporación. Es muy inflamable, arde con una llama mas clara que la del alcohol, se solidifica á —44º; se disuelven en él los aceites esenciales, las resinas y el alcanfor en gran cantidad; el éter se disuelve en el alcohol (la mezcla de partes iguales de alcohol y de éter constituye el *líquido anodino de Hoffmann*), y tambien en diez partes de agua. Por medio de una digestión prolongada largo tiempo el éter sulfúrico puede disolver 1,13 de azufre con la luz, y 1,17 en la oscuridad. Favre recomienda esta disolución como un reactivo muy bueno para los vinos que contienen plomo; pues forma al momento con ellos un precipitado negro.

El éter sulfúrico se prepara en el aparato n.º 3.º mezclando por cortas porciones partes iguales de ácido sulfúrico y de alcohol; la reacción es viva, pues la mezcla se pone caliente; se aplica un calor suave á la retorta, y se recoge en el recipiente un líquido blanco y trasparente, formado de alcohol, de éter, «de aceite dulce del vino» y

de ácido sulfuroso: la rectificación sobre cal separa el éter del ácido sulfuroso; y entonces está bastante puro para los usos médicos: si se quiere obtenerle rigurosamente puro, se mezcla con un volúmen de agua igual al suyo, que disuelve el alcohol y $\frac{1}{10}$ de su peso de éter. «Se forman entonces dos capas distintas, la de abajo es esta mezcla, y la de encima es éter puro, que contiene un poco de agua. Se decanta la primera capa, y no hay mas que rectificarla, destilándola sobre cloruro de calcio que se apodera del agua, y pasa el éter absolutamente puro. La segunda capa de líquido puede también destilarse á un calor muy suave para sacar la corta cantidad de éter disuelto.» La teoría de esta operación no es todavía matemática: se dice que el ácido sulfúrico determina, á expensas del hidrógeno y del oxígeno del alcohol, la formación de cierta cantidad de agua de que se apodera, «mientras que el carbono, el hidrógeno y el oxígeno sobrantes del alcohol forman una nueva combinación que es el éter. Si las circunstancias fuesen siempre las mismas, solo debería formarse éter; pero

«como el ácido sulfúrico va aumentando con respecto al alcohol que disminuye continuamente, llega una época en que se obtienen los mismos productos que cuando se trata el alcohol con una gran cantidad de ácido sulfúrico. A mas de estos se forma siempre uno que queda en la retorta, y que sin fundamento muchas personas llaman ácido *sulfvinico*: nosotros no adoptaremos esta denominación, porque no es un ácido nuevo, y sí únicamente una mezcla de ácido hiposulfúrico con una materia vegetal particular.»

ETER NITRICO. Líquido blanco, volátil que tiene un olor de «manzanas de reina» (*pommes de reinette*). La preparación de este éter exige aun mayores precauciones que la anterior; la reacción del ácido nítrico sobre el alcohol, es tan enérgica, que es preciso moderar el calor que se desenvuelve con aspersiones frecuentes de agua fría, hechas sobre la retorta que contiene la mezcla. Se preparan también los éteres hidroclórico, arsénico, fosfórico, etc.; pero estos líquidos no ofrecen aplicación alguna.

De la fermentacion acetosa ó fermentacion ácida.

El alcohol que no contiene mas que agua puede conservarse indefinidamente; pero si se le añade fermento, y se expone la mezcla á una temperatura de 30° el líquido tarda poco en espesarse, su temperatura aumenta, y se distinguen en él varias hebras que se revuelven en todas direcciones con un ligero silvido, y el alcohol desaparece, convirtiéndose en ácido acético. Tal es el fenómeno de la fermentacion ácida; parece que las condiciones necesarias para que se verifique, son: 1.° el alcohol: 2.° el fermento: 3.° la presencia del aire: 4.° una temperatura de cerca de 30°.

El método de fabricar el vinagre es distinto en cada pais: nosotros indicaremos aquí el que se practica en Orleans, «ciudad que surte á la Francia del mejor vinagre que se consume en aquel reino.» Los toneles que allí se emplean contienen cerca de 280 litros, y se prefieren los que ya se han usado para la misma operacion: se colocan unos por cima de otros, y ordinariamente en tres filas: el vino que se destina á la fabri-

cacion del vinagre está en unos toneles contiguos, y se trasiega antes de emplearle para separarle de las heces. Se echan primero en cada tonel 80 litros de buen vinagre, que es lo que llaman *la madre*, y sobre la madre se vierten 10 litros de vino; ocho dias despues se añade otro tanto, y se prosigue del mismo modo. Despues de la cuarta carga se sacan unos 40 litros de vinagre, y se continuan las añadidas sucesivas, cuidando que el tonel tenga siempre un tercio vacío. Se filtra el vinagre echándole en una tina llena de astillas apretadas; se deja así algun tiempo, y despues se trasiega. «Para clarificarle sin que pierda su aroma se echan en 15 azumbres de vinagre $\frac{1}{2}$ cuartillo de leche hirviendo, y «se mueve bien la mezcla.» Se consigue quitarle enteramente el color, aun cuando sea vinagre tinto, de modo que resulta un vinagre blanco muy claro, y que por su aspecto se distingue muy poco del agua. Esto se logra mezclando el vinagre «en una vasija de vidrio» con $\frac{2}{100}$ ó $\frac{3}{100}$ de su peso de carbon animal (*),

(*) Algunas personas creen que es preciso

es decir, media libra ó tres cuarterones por arroba de vinagre. Si no se trata mas que de tener un buen vinagre, que aunque proceda de vino tinto, tenga tan poco color como el mejor vinagre blanco del comercio, entonces, y es lo mas general, debe hacerse la mezcla con el carbon en los mismos toneles, pues puede hacerse la operacion mas por mayor. En todo caso es preciso filtrarle al cabo de 48 horas; tiempo que suele necesitarse, aunque muchas veces se descolora en 24, lo que depende del grado de coloracion del vino.

Se hace en Gand un buen vinagre de cerveza: hé aqui las proporciones

hacer uso de carbon animal, perfectamente puro; es decir, que no contenga ni carbonato, ni fósforo de cal, porque sostienen que estas sales pueden comunicar al vinagre mal sabor, y hacerle perjudicial á la salud: es una equivocacion como lo sé por experiencia, porque la cantidad de carbon animal es tan cortísima, que no puede producir semejante efecto. Y una prueba de esto es que los vinagreros instruidos practican en grande la descoloracion, y no lo harian si tuviesen que purificar el carbon, porque no les tendria cuenta, siendo entonces una operacion carísima.

en que se mezclan los granos para preparar una cerveza á propósito para la acetificacion.

920 kilogramos de cebada germinada.
 342 ————— trigo germinado.
 245 ————— alforfon germinado.

Se tiene buen cuidado de no echar en esta cerveza el lúpulo, cuyo principio amargo retrasaria la fermentacion. Se emplea como levadura el pan acabado de cocer, que se humedece con vinagre fuerte, y se echa de una vez toda la cerveza que debe contener un tonel, teniendo despues el cuidado de colocarlos en una estufa, á donde se abandonan á la fermentacion por espacio de cinco ó seis semanas.

En Inglaterra se hace comunmente el vinagre con la cebada: se echan en una tina 100 *gallones* (cerca de 400 litros) de *decoccion de cebada germinada*, á la cual se añaden, cuando ha bajado la temperatura á 24°, 4 *gallones* (cerca de 16 litros) de levadura de cerveza. Al cabo de 36 horas se trasiega el líquido á otros toneles que estan puestos de costado y con la boca ligeramen-

te tapada y expuesta al influjo de los rayos del sol del estío, mientras que en invierno se colocan en una estufa. Al cabo de tres meses se usa ya este vinagre para fabricar el acetato de plomo.

El vinagre que se obtiene por los medios que hemos indicado, tiene un color mas ó menos moreno, y su olor es particular, pero agradable: destilándole en retortas de vidrio, la materia colorante que está unida con el mucilago se separa, y á su olor suave se sustituye un olor empireumático, «cuando se hace mal la destilacion.» Los mejores vinagres de vino y algunos vinagres de grano, contienen un poco de alcohol, que pasa al principio con la parte acuosa, y hace que el producto de la destilacion tenga una gravedad específica que excede apenas la del agua, y aun suele serla inferior; por consiguiente debe arrojarse este producto. Hácia el fin de la operacion, «cuando el líquido tiene la consistencia de las heces del vino, si se continuase destilando, á causa de la descomposicion de la materia vegetal, se desprenderia una sustancia empireumática.» Por consiguiente solo deben recogerse como

vinagre destilado los productos intermedios de la operacion. El peso específico del vinagre destilado varia de 1,005 á 1,008, mientras que el vinagre comun de igual fuerza varia de 1,10 á 1,025; «lo que depende de que el vinagre destilado no contiene mucilago, ni materia colorante, ni tanto ácido acético como el vinagre comun, pues es mas flojo que este.»

Ya hemos hablado al tratar del *ácido acético* de los usos del vinagre en la economía doméstica y en las artes.

Lo único que podriamos examinar todavia es la putrefaccion vegetal, ó descomposicion que experimenta un vegetal cuando ha cesado de existir. Pero será mejor explicar esta parte de la ciencia, cuando tratemos de los fenómenos que presenta toda putrefaccion animal.

CUARTA PARTE.

Química animal.

Considerados los animales en su estado mas perfecto se distinguen fácilmente de los vegetales: la planta permanece fija en el punto adonde se ar-

raigó, y no da muestras de inteligencia: el animal, por lo contrario, está dotado de un sentimiento interior, y prueba á cada paso su inteligencia. Lineo ha caracterizado los distintos cuerpos naturales con una definicion lacónica que lleva consigo el sello de aquel genio superior que le distinguia: *los minerales crecen, los vegetales crecen y viven, y los animales crecen, viven y sienten*: esta hermosa definicion, que es cierta en general, no puede aplicarse ya á los animales que ocupan los últimos trámites de la escala animal, pues la línea de demarcacion que separa los seres animados de los que no lo son no está bien señalada, y la naturaleza pasa por grados imperceptibles del reino vegetal al reino animal. Esta dificultad que experimenta el naturalista en la clasificacion de los cuerpos orgánicos, no la tiene el que se dedica al estudio de la química animal, porque casi todos los animales cuyos cuerpos se han analizado con esmero, pertenecen á las clases mas perfectas, y veremos mas adelante que la mayor parte de los datos que tenemos no se refieren sino al hombre y á un cortísimo número de animales.

¿Qué orden debe seguirse para explicar nuestros conocimientos en esta materia? La sintesis nos ha servido de guia en el exámen de los minerales; el análisis y algunas propiedades que se hallan en series enteras de principios inmediatos han sido la base del plan de estudio de los vegetales; mas aqui todo nos demuestra que la ciencia está todavía en la infancia, todo es incompleto, los hechos estan dispersos, y casi todos los productos obtenidos hasta ahora se singularizan con propiedades que les son peculiares; y asi los tratados de química mas completos y mas estimados no ofrecen mas que una compilacion poco racional de todos los fenómenos. Yo no llenaré sin duda este vacío; sin embargo, precisado á adoptar un orden cualquiera, por falta de otro, dividiré la química animal del modo siguiente:

- 1.^a SECCION. Del análisis elemental.
- 2.^a «De las sustancias animales mas
«esparcidas en la economía
«animal (*).»

(*) Esta seccion está añadida por mí, porque el autor no habla del albúmen sino en la quími-

- 3.^a De los líquidos animales.
- 4.^a De los sólidos que componen los diferentes sistemas de organizacion.
- 5.^a De algunos productos particulares.
- 6.^a De las materias fecales.
- 7.^a De las funciones animales.
- 8.^a De la putrefaccion vegetal y animal.

PRIMERA SECCION.

Del análisis elemental.

Toda sustancia animal, excepto las materias grasas, destilada en vasijas cerradas, produce agua, ácido carbónico, carbonato de amoniaco, acetato de amoniaco, óxido de carbono, hidrógeno carbonado, gas azoe, y un carbon que es difícil incinerar: todas estas sus-

ca vegetal, y muy ligeramente; me parece que esta sustancia, siendo de naturaleza animal, y hallándose con mas profusion en el reino animal, debe colocarse entre las materias animales: la fibrina está descrita en una linea en el original, y en cuanto á la gelatina la hemos mudado de sitio y añadido tambien alguna cosa.

tancias estan ensuciadas con un aceite negro, fétido y pesado. Estos productos demuestran que generalmente las sustancias animales estan formadas de oxígeno, de hidrógeno, de carbono y de azoe. Las grasas producen un resultado análogo, aunque no se despide en su destilacion azoe ni amoniaco, «y sí «se forman en ella ácido oléico y ácido «margárico.» A mas de estos elementos, las materias animales contienen casi siempre materias salinas y terrosas que suelen ser necesarias á la existencia de los órganos: tal es la sal caliza (*fosfato de cal*) que contienen los huesos.

El análisis elemental puede hacerse de varios modos: Gay-Lussac y The-nard han tratado de aplicar á este análisis el método de que hemos hablado; pero se han convencido de que un exceso de clorato de potasa formaba siempre mas ó menos ácido nitroso, lo que complica los resultados. Berard ha propuesto y ha empleado para analizar el ácido úrico el método de que hizo uso por primera vez Gay-Lussac. En este método se mezcla la sustancia con peróxido de cobre y se mete la mezcla

en un tubo de vidrio cerrado por un extremo, mientras que al otro se adapta un tubo encorvado que entra en una campana de vidrio dispuesta al efecto sobre el baño de mercurio. Se calienta, el óxido de cobre cede su oxígeno á la materia animal, y se desprende agua, ácido carbónico y azoe. Pesando el tubo antes y despues del experimento se conoce la cantidad de oxígeno que proviene del peróxido, y se tienen por consiguiente todos los elementos de cálculo necesarios para conocer los pesos respectivos de oxígeno, de hidrógeno, de carbono y de azoe que formaban la sustancia animal. El ácido nítrico que puede formarse se descompone metiendo dentro del tubo, sobre la mezcla, una capa de tres ó cuatro milímetros de limaduras de cobre.

Debe referirse al análisis elemental esta reaccion singular que se efectúa entre una sustancia animal azoada y un álcali fijo: el resultado de esta accion es una combinacion particular de ácido hidrocianico y de potasa: este compuesto no es muy interesante por sí solo; pero es necesario para la formacion del *azul de Prusia*, del cual se hace un

consumo tan considerable en las artes, particularmente para la coloracion de los papeles que se usan como colgadura en los aposentos; y así bajo este aspecto merece este fenómeno toda nuestra atencion.

Si se calcina durante media hora al rojo moreno una materia animal azoada, la sangre, las astas etc., etc. con la potasa, y si en seguida se deja enfriar, se obtiene una materia amarillenta, que disuelta en quince veces su peso de agua, tiene en las fábricas el nombre de *lejía de la sangre*. Esta disolucion examinada con cuidado presenta todos los caracteres del hidrocianato de potasa líquido: 1.º si se echa en ella un ácido, se desprende un olor de almendras amargas; 2.º el cianuro de potasio ó el hidrocianato de potasa preparado directamente presenta una identidad perfecta con el cuerpo contenido en la lejía de la sangre. Se hace por otra parte una disolucion de sulfato de hierro y de alumbre, que se mezcla con la lejía, y se precipita al instante un azul magnífico; es el *azul de Prusia*: por medio de lavados repetidos se disuelven las materias extrañas, y pasa el hierro al

maximum de oxidacion: la calidad del azul de Prusia disminuye á medida que se aumenta la proporcion de alumbre que entra en la disolucion de sulfato de hierro. Se suponía antiguamente que siendo la lejía de la sangre un hidrocianato de potasa, el sulfato de potasa y de alúmina vertido en este líquido daba lugar á una doble descomposicion, y que se precipitaba hidrocianato de hierro mezclado con alúmina, mientras que el líquido no era mas que sulfato de potasa. Las investigaciones de Poret han demostrado que esta opinion, que parecia justificada por la experiencia, no podia sostenerse: no referiré aqui todos sus experimentos, pero uno solo bastará para desvanecer la opinion antigua. El azul de Prusia hervido con potasa produce una sal cristalizable amarilla que se conserva indefinidamente, y que se usa diariamente en los laboratorios por la variedad de colores de los precipitados que forma con las disoluciones metálicas: si el azul de Prusia fuese un hidrocianato de hierro, la sal que se obtiene tratando el azul de Prusia con la potasa sería un hidrocianato de potasa; y sin embargo se conserva

indefinidamente, mientras que la sal hecha directamente por la union del ácido hidrocianico y de la potasa no tiene mas que una existencia pasagera, y se descompone rápidamente. La diferencia, segun Poret, proviene de que la sal amarilla contiene hierro, «y es un hidroferrocianato de potasa.» El mismo químico ha conseguido aislar el ácido «hidroferrocianico (*hidrocianico ferrurado ó prúsico ferrurado*)»: este ácido cristaliza por evaporacion y arde con la llama de una vela despidiendo chispas, lo que parece indicar la presencia del hierro en estado metálico; por consiguiente

La sal amarilla es un *hidroferrocianato de potasa*:

El azul de Prusia un *hidroferrocianato de óxido de hierro*.

De donde pueden deducirse que los precipitados que forma el hidroferrocianato de potasa con las disoluciones metálicas, son sales insolubles, formadas de ácido hidroferrocianico y del óxido metálico.

El azul de Prusia es un cuerpo sólido, azul, insoluble en el agua; se parece al añil «y suele tener como él un

«reflejo cobrizo: sin embargo puede
 «distinguirse fácilmente de aquel con
 «el *ácido sulfúrico concentrado*, porque
 «este á la temperatura ordinaria vuelve
 «el azul de Prusia blanco, siendo así
 «que no altera de ningun modo el añil,
 «pues que se usa al contrario para disol-
 «verle.» Se emplea en las artes: 1.º para
 pintar de azul los papeles que sirven de
 colgadura; 2.º mezclado con el ocre
 amarillo forma un hermoso color verde,
 mas económico, pero menos sólido que
 el verde de Scheele; 3.º para teñir la
 seda en azul Raymond: este ramo de
 tintes es una nueva aplicación de los
 conocimientos químicos. Se mete la seda
 en una disolución de hidrociorato de
 hierro, en seguida se lava con jabón;
 hecho esto se sumerge en una solución
 de hidroferrocianato de potasa ligera-
 mente acidulada con ácido hidrociorico;
 hay doble descomposición: el azul de
 Prusia (*hidroferrocianato de hierro*) se
 fija en la seda, y el hidrociorato de po-
 tasa se quita con los lavados sucesivos.

Una mezcla de azul de Prusia en pol-
 vo, y de deutóxido de mercurio hervida
 con agua, produce un líquido sin color,
 que filtrado y evaporado deja en la va-

sija unos cristales mas ó menos análo-
 gos á los de la sal marina: es un ver-
 dadero cianuro de mercurio, y se em-
 plea para preparar el ácido hidrociorico
 que vamos á describir.

ACIDO HIDROCIANICO Ó PRUSICO. Lí-
 quido muy volátil que tiene un olor
 muy fuerte de flores de melocoton, ó de
 almendras amargas. Su sabor que al
 principio es dulce, se vuelve acre ca-
 liente, y acaba por excitar la tos. Este
 ácido es un veneno violento. Una gota
 puesta sobre la lengua de un perro, le
 mata al instante. El animal, dice Ma-
 gendie, hace dos ó tres inspiraciones,
 y cae como si le hiriese un rayo; y to-
 da sensibilidad y contractilidad de
 los músculos locomotores desaparece
 inmediatamente.

No se supo durante mucho tiempo
 cuál era la naturaleza de este ácido. Mas
 la memoria de Gay-Lussac ha quitado
 toda duda: está bien probado actual-
 mente: 1.º que si se trata el azul de
 Prusia con el deutóxido de mercurio,
 se obtiene un deutocianuro de mercu-
 rio, compuesto de cianógeno (azoe car-
 bonado) y de mercurio; 2.º que si se
 echa ácido hidrociorico sobre el cianu-

ro de mercurio, el hidrógeno del ácido se une con el cianógeno, forma ácido hidrocianico, y el cloro combinándose con el mercurio forma un deutocloruro de mercurio. Recordemos en efecto los números de la escala sinóptica.

El cianógeno está formado de 14 azoe y de 6 carbono = 20. El cianuro de mercurio se compone de 40 cianógeno, 200 de mercurio. Si se echa ácido hidrocianico formado de 2 hidrógeno, 72 cloro, el resultado será:

Acido hidrocianico, 2 hidrógeno,
40 cianógeno:

Deutocloruro de mercurio, 72 cloro,
200 mercurio.

Para lograr el ácido hidrocianico puro, Gay-Lussac pulveriza el cianuro de mercurio, le deslie con ácido hidrocianico diluido en agua, y calienta ligeramente esta mezcla. La pequeña retorta, en la cual se hace esta descomposicion, se adapta á un tubo de vidrio que contiene en la mitad de su capacidad cloruro de calcio fundido, y en la otra marmol. Este mismo tubo está encorvado en su otro extremo, y este ramal, de menor diámetro, entra hasta

el fondo de una probeta rodeada de una mezcla frigorífica: es fácil comprender lo que sucede en esta operacion. El ácido hidrocianico se desprende y se despoja del agua que arrastra consigo por medio del cloruro de calcio, y del ácido hidrocianico por medio de la cal; por consiguiente llega perfectamente puro á la probeta. «Esta preparacion es «difícil y peligrosa, y es muchísimo mejor seguir el método de Vauquelin, «cuya ejecucion es mas fácil, y por el «cual se extrae mayor cantidad de ácido «hidrocianico.

«El aparato consiste en un matraz «con sulfuro de antimonio y ácido sulfúrico diluido, el cual comunica por «un tubito encorvado con un tubo mas «ancho colocado horizontalmente sobre una hornilla; en este tubo se mete el cianuro de mercurio, y despues «carbonato de plomo y cloruro de calcio; estas dos sustancias se ponen separadamente, y deben ocupar cada «uno cuatro centímetros de largo. Al «otro extremo de este tubo horizontal «se adapta un tubito encorvado que va «hasta el fondo de una probeta rodeada «de nieve y sal. El hidrógeno sulfurado

«descompone el cianuro; y el ácido hidrociánico despojado del exceso de gas sulfurado con el carbonato, y del agua con el cloruro, llega puro á la probeta.»

A pesar de la acción perniciosa del ácido hidrociánico, se ha creído que debilitando su energía, podría sacarse partido de él en ciertos casos morbosos: se prescribe entonces diluido en ocho partes y media de agua con el nombre de ácido *prúsico medicinal* (*).

«SEGUNDA SECCION.»

«*De las sustancias animales mas esparcidas en la economía animal.*»

«Las principales son la fibrina, la albúmina y la gelatina. *La primera* existe en el quilo, entra en la composición de la sangre, y forma la mayor parte de la carne muscular, por cuyo motivo puede considerarse como la

(*) Véase para mas pormenores sobre su uso en medicina mi traducción del formulario de Magendie. Madrid 1827. Imprenta de Don José del Collado.

«mas abundante de todas las sustancias animales. *La segunda* unida con mucha agua y algunas pocas sales forma la clara de huevo, de donde proviene su nombre; tambien se halla en el suero de la sangre, en el líquido del pericardio, y en el de los ventrículos del cerebro; forma la mayor parte de la sinovia; existe en el quilo, en la sangre y en la bilis de los pájaros etc. *La tercera* no se halla jamas en los humores de los animales; pero puede extraerse de casi todas sus partes blandas y sólidas, pues existe en la carne muscular, las pieles, los cartílagos, los ligamentos, los tendones y las aponevrosis; las membranas contienen tambien mucha gelatina, y casi la mitad (en peso) de los huesos se reduce á esta sustancia.»

«*De la fibrina.*»

«La fibrina es sólida, blanca, flexible, ligeramente elástica, insípida, sin color, mas pesada que el agua, y es completamente neutra (*). Contiene

(*) Debemos hacer presente á los lectores

«cerca de 4 partes de su peso de agua,
«y esta es la causa de su blancura, su
«flexibilidad y su elasticidad.

«El agua fria no ejerce accion sobre
«ella en el momento en que se hace el
«experimento; pero si se muda de tiem-
«po en tiempo, y está destapado el vaso
«que contiene la mezcla, entonces aca-
«ba por pudrirse.

«Los ácidos sulfúrico, hidrocórico,
«níttrico y acético convenientemente
«concentrados ó diluidos obran eficaz-
«mente sobre la fibrina, descomponién-
«dola con mas ó menos energía.

«La potasa y la sosa líquidas la di-
«suelven poco á poco sin alteracion á la
«temperatura ordinaria, pero en calien-
«te la descomponen.

«Se obtiene esta sustancia batién-
«do la sangre, cuando sale de la vena
«de la res, con un puñado de abedul;
«entonces se separa la fibrina del lí-
«quido, y se pega á los palitos en for-

que hay muchas bases salificables minerales,
algunas vegetales, y ninguna base salificable
animal; por cuyo motivo la terminacion en a
no tiene aqui el menor inconveniente.

«ma de filamentos rojizos, los cuales
«bien lavados con agua fria quedan
«blancos y puros.

«No se usa la fibrina en su estado
«de pureza; pero como es la base de la
«carne muscular, puede considerarse
«como la sustancia mas nutritiva y mas
«comun.»

«*De la albúmina.*»

«La albúmina *en estado líquido*
«existe en gran cantidad en la econo-
«mía animal, como ya queda dicho;
«aunque es cierto que está mezclada
«con algunas sales, estas por lo gene-
«ral no influyen en los resultados.
«Es trasparente, insípida, sin olor; mas
«pesada que el agua, y mas ó menos
«viscosa; hace espuma cuando se ba-
«te, y enverdece el jarabe de violetas,
«en razon de un poco de carbonato de
«sosa que contiene.

«Expuesta á la accion del calor,
«cuando está unida con muy poca agua,
«tarda poco en cuajarse en una masa
«dura, opaca y blanca: citaremos por
«ejemplo la clara de huevo. El oxígeno

«no tiene parte en este fenómeno que
«depende, segun parece, únicamente
«de la cohesion.

«Casi todos los ácidos fuertes for-
«man con la albúmina compuestos blan-
«cos, ácidos y casi insolubles: el que
«causa el ácido nítrico es enteramente
«insoluble; y asi es uno de los mejores
«reactivos que pueden usarse para des-
«cubrir la albúmina en un líquido, en
«el cual se sospecha su existencia, pues
«este ácido le enturbiará aun cuando no
«contenga mas que átomos de esta ma-
«teria.

«Una de las propiedades mas nota-
«bles de la albúmina es la que tiene de
«precipitar casi todas las disoluciones
«de las cuatro últimas secciones, cuan-
«do está líquida, y aunque esté muy
«diluida en agua. En esta precipitacion
«arrastra casi siempre consigo el óxido
«metálico, y cierta porcion de ácido; y
«como los compuestos insolubles no
«suelen influir en la economía animal,
«*puede administrarse como uno de los*
«*mejores antidotos en los envenenamien-*
«*tos causados por las sales metálicas.* Y
«Orfila ha sacado gran partido de él
«administrándole á una persona que se

«habia envenenado con el líquido mer-
«curial de Van-Swieten.

«Se obtiene la albúmina perfecta-
«mente pura, desliendo y batiendo la
«clara de huevo con diez ó doce veces
«su peso de alcohol: este se apodera
«del agua, y la albúmina se precipita en
«filamentos blancos insolubles en el
«agua, y por consiguiente basta lavar-
«los para purificarlos. En este estado
«tiene casi todas las propiedades de la
«fibrina, pues solo se puede distinguir
«de ella con el agua oxigenada: la al-
«búmina no produce efecto alguno,
«mientras que la fibrina despide al mo-
«mento parte de su oxígeno».

«No se usa jamas la albúmina en es-
«tado sólido, pues sus aplicaciones es-
«tan fundadas precisamente en la pro-
«piedad que tiene, cuando está líquida,
«de abandonar el vehículo en que se ha-
«lla, coagulándose con el calor, y arras-
«trando como en una red todos los cuer-
«pos que se hallan en suspension en el
«líquido, aun los mas ténues; y asi se
«usa para clarificar los jarabes, en cu-
«yo caso se hace mucho mejor la opera-
«cion, dilatándola en una cantidad de
«agua bastante grande, que si se usase

«solo la clara de huevo. Citarémos como
 «ejemplo el *jarabe simple* ó *jarabe de*
 «*azucar*; se prepara primero una agua
 «albuminosa; echando el agua por por-
 «ciones sobre cuatro claras de huevo; y
 «batiendo sin cesar con una escobilla
 «suelen emplearse unas dos azumbres
 «de agua. Hecho esto se pone en la cal-
 «dera azucar de pilon de tercera ó cuar-
 «ta calidad con sola la cantidad de agua
 «necesaria para que se funda el azucar;
 «un poco antes que hierva el líquido se
 «va echando el agua albuminosa con un
 «cazo, y se quita la espuma á medida
 «que se forma; así se prosigue, y cuan-
 «do está cocido á punto se filtra con
 «una estameña. Cuatro claras de huevo
 «pueden clarificar, empleadas de este
 «modo, unas diez botellas de jarabe. Se
 «usa también á la temperatura ordina-
 «ria para clarificar los vinos y la cerve-
 «za; mas entonces se emplea la clara
 «de huevo pura y sin añadidura de
 «agua; también se han preparado en
 «París unos polvos muy acreditados,
 «y que según resulta de algunos ex-
 «perimentos químicos, no son mas que
 «sangre privada de la fibrina y seca-
 «da al sol, molida y aromatizada con el

«iris de Florencia. Es evidente que la
 «propiedad de estos polvos depende de
 «la albúmina. No se pueden fijar dosis,
 «pues variarán con la calidad y el esta-
 «do del vino. En estos casos la albúmi-
 «na se une con el *curtiente*, y forma un
 «compuesto que obra como la albúmina
 «coagulada. Se usa en los laboratorios
 «para componer, mezclándola con cal
 «un *lodo muy secante*.»

De la gelatina.

«La gelatina es, así como la fibrina y
 «la albúmina, mas pesada que el agua,
 «sin sabor, sin olor y sin color. Es muy
 «soluble en agua hirviendo y muy poco
 «en agua fría; propiedad que la distin-
 «gue de la fibrina y de la albúmina sóli-
 «das, y en su estado de pureza, pues la
 «primera padece una gran alteracion, y
 «de resultas de esta queda en el líqui-
 «do una cantidad muy corta de materia
 «animal que no es fibrina, y la segunda
 «no se disuelve. *Ningun ácido precipita*
 «*la gelatina de su disolucion*: este es
 «igualmente un carácter distintivo, pues
 «sucede al revés con la albúmina lí-
 «quida.»

Para obtenerla se ponen los huesos

perfectamente lavados en contacto con ácido hidrocórico, diluido por espacio de unos ocho días; y mudando el ácido cuando sea necesario, se acaba por disolver el fosfato de cal y demás materias salinas: entonces se lavan perfectamente con agua fría, y constituyen la gelatina. En este estado conservan sus formas, son flexibles, y más ó menos transparentes: «se meten en agua «hirviendo, y se liquida la mayor parte; «se decanta el agua gelatinosa, se filtra «el líquido, se concentra por evaporación, y se vierte la gelatina en moldes «de varias formas: generalmente se vende en tablas. Se prepara también la gelatina en las ollas de Papin, estas son «unas marmitas de hierro muy fuertes, «y en las cuales, pudiendo ascender la «temperatura del líquido hasta 500° c., «los huesos se reblandecen, se deshacen, y la gelatina se disuelve en el «líquido, del cual se obtiene por enfriamiento, mientras que el fosfato de cal «queda en el fondo de la marmita.» Se aprovecha la gelatina para aliviar las clases indigentes; pero es preciso confesar que esta sustancia alimenticia no tiene por sí sola un gusto muy agra-

dable; pero si se le añade cierta cantidad de carne muscular, esta suministra el osmazomo necesario, y se consigue un alimento mucho más sabroso.

COLA FUERTE DE LOS HUESOS. No es más que gelatina. Se ha usado con buen éxito para reemplazar la cola de pescado en la clarificación de los líquidos; pero la que se vende en París, sobre todo cuando está en tiras, es de mala calidad, pues no he podido disolverla haciéndola hervir durante doce horas seguidas. Esta cola fuerte ó gelatina tiene muchas aplicaciones en las artes. Sirve para preparar el tafetan de Inglaterra; se usa en la ebanistería y carpintería, y en la fabricación del papel, etc. etc.

TERCERA SECCION.

De los diferentes líquidos animales.

Estos líquidos son muy numerosos y varían en su estado particular de liquidez: no trataré aquí más que de los doce principales: 1.º la sangre: 2.º la bilis: 3.º la leche: 4.º la orina: 5.º el quilo: 6.º el quimo: 7.º la saliva: 8.º los humores de los ojos: 9.º las lágrimas.

mas: 10 la sinovia: 11 la traspiracion insensible.

De la sangre.

Líquido rojo, de un sabor algo salado y ligeramente alcalino, de un peso específico variable, pero cuyo término medio es 1,0527. La sangre es tan importante en la economía animal que ha sido el objeto de las investigaciones de muchos sabios; sin embargo su historia deja mucho que desear, y solo consta que está compuesta de tres principios: 1.º del *suero*: 2.º del *cruor* ó *cuajaron*: 3.º de la fibrina y de algunos principios minerales.

La sangre abandonada á sí misma se separa en dos partes: la una líquida y de color amarillo-verdoso es el *suero*; la otra medio sólida que tiene la consistencia de la cuajada, es el *cruor* ó *cuajaron*.

SUERO. Es alcalino, se coagula á la temperatura de 100º, y presenta entonces todos los caracteres de la albúmina. Como ya hemos examinado las propiedades de esta sustancia, podremos explicar fácilmente la accion de la sangre en la clarificacion de los jugos de remolachas de cañas. El suero se esparce por

toda la masa, se coagula y arrastra consigo todas las materias extrañas que enturbiaban la transparencia del líquido.

Segun Berzelius 1000 partes de suero de sangre humana se componen de

Agua	905
Albúmina	80
Hidrociorato de sosa y de potasa.	6
Lactato de sosa y materia animal	4
Sosa, fosfato de sosa, materia animal	4,1
Pérdida	0,9
	<hr/>
	1000

CRUOR. La masa medio sólida que se obtiene despues de haber separado el suero, tiene un color rojo oscuro, y su gravedad específica es 1,245. Lavando con esmero este cuajaron en un tamiz y con un chorrillo de agua hasta que pase el líquido sin color, una parte se disuelve y la otra queda sobre el tamiz. El cuajaron se ha separado por este medio en dos partes: la una es la *fibrina*, de la cual hemos hablado, y la otra que ha pasado disuelta en el agua, es la materia colorante; pero sin embargo no está pura porque es imposible se-

parar completamente el cuajaron del suero.

Berzelius ha demostrado que el *cruor* está compuesto de

Materia colorante.....	64
Fibrina y albúmina.....	36
	<hr/>
	100

Se tienen pocos datos acerca de la composición de la materia colorante de la sangre: según Berzelius las cenizas de esta materia se componen de

Oxido de hierro.....	50,0
Sub-fosfato de hierro.....	7,5
Fosfato de cal con magnesia..	6,0
Cal pura.....	20,0
Acido carbónico y pérdida...	16,5
	<hr/>
	100,0

El mismo químico supone que no existen estos óxidos en la materia colorante, sino sus metales, hierro, calcio, y que estos pasan al estado de óxidos durante la incineración.

Prevot y Dumas han publicado hace algun tiempo las investigaciones interesantes que han hecho acerca de la naturaleza de las moléculas de la sangre,

y han averiguado: 1.º que en los mamíferos los glóbulos que forman la sangre son esféricos: 2.º que en los pájaros estos glóbulos son ovalados. El diámetro varía desde $\frac{1}{75}$ hasta $\frac{1}{500}$ de milímetro. Se han convencido con el microscopio de que cada glóbulo está formado de una materia roja que se abre por intervalos, y descubre otro globulito blanco de fibrina: si la sangre está fresca se unen estos glóbulos unos con otros y forman un elemento de fibrina.

Los experimentos de los mismos fisiólogos sobre la trasfusión de la sangre de un animal en otro manifiestan resultados bastante notables: han probado que los accidentes á que da lugar esta mudanza varían en razón de la mayor ó menor pariedad de las moléculas: si estas dos son enteramente distintas por su forma y su diámetro, es un verdadero veneno la sangre que se introduce: si solo difieren por su diámetro, los accidentes no son tan graves, y por fin si se verifica la trasfusión entre moléculas de igual forma y de igual diámetro, por ejemplo, de hombre á hombre, solo se observa una turbación ligera que se disipa prontamente.

De la bilis.

Secrecion particular de la sangre venosa que se efectúa en el hígado; es un líquido untuoso y amarillo verdoso; su gravedad específica varia de 1,020 á 1,030; es muy amarga, se pudre fácilmente y despide un olor nauseabundo. La bilis de buey destilada despide cerca de 90 partes de agua insípida, y el residuo es moreno, amargo, puede disolverse en el mismo líquido, y se emplea en medicina como fundente con el nombre de *extracto de hiel de buey*.

La bilis, segun parece, se compone de tres principios: 1.º de una materia amarilla, pegajosa y viscosa que se halla disuelta en parte, y parte en suspension: 2.º de una resina verde: 3.º de un principio particular que Thenard llama picromel.

MATERIA AMARILLA. Echando la bilis sobre un filtro queda por residuo la parte de esta materia que estaba en suspension. Si se añade un ácido al líquido filtrado, se precipita un compuesto amarillo verdoso que despues de haberle lavado muy bien con alcohol, es idéntico al primer precipitado ó poso obtenido.

Esta materia amarilla no se ha hallado hasta aqui mas que en la bilis.

RESINA VERDE. Despues de haber despojado el líquido de la materia amarilla se trata con acetato de plomo, y se consigue un precipitado formado de resina verde y de óxido de plomo. Este precipitado, puesto en suspension en el alcohol, y tratado con una corriente de ácido hidrosulfúrico, produce una solución alcohólica de resina verde que puede concentrarse por evaporacion para lograr esta materia.

PICROMEL. El líquido del cual se han extraido ya la materia amarilla y la resina verde, y que se ha recogido en las filtraciones sucesivas, tratado con el sub-acetato de plomo, produce un precipitado soluble en el ácido acético; se hace pasar una corriente de gas hidrógeno sulfurado por la disolución, solo se precipita el plomo, y se consigue el picromel que queda disuelto en el ácido filtrando el líquido y evaporándole hasta consistencia de jarabe. Esta sustancia forma uno de los caracteres distintivos de la bilis.

Berzelius ha analizado la bilis humana, la cual se compone, segun él, de

Agua.....	908,4
Picromel.....	80,0
Albúmina.....	3,0
Sosa.....	4,0
Fosfato de cal.....	0,1
Hidrociorato de sosa.....	3,4
Fosfato de sosa con cal.....	1,0
	<hr/>
	1.000,0

DE LOS CALCULOS BILIARES. Hay dos especies de cálculos biliares. Los mas comunes tienen un gusto dulce, son fusibles é inflamables, y su textura es cristalina: se semejan muchísimo al *spermaceti*: se disuelven en el alcohol hirviendo, en el éter, y con suma dificultad en el aceite esencial de trementina. Chevreul considera esta sustancia como un principio animal particular que llama *colesterina*. La otra especie de cálculo biliar no es, segun parece, mas que bÍlis concretada; pero se distingue de la primera porque es insoluble en el alcohol y en el agua; está mezclada frecuentemente con proporciones variables de la primera especie, y constituye los cálculos biliares, cuyos caracteres son intermedios.

De la leche.

Fluido secretado por ciertos vasos de las hembras de la especie humana, de las de los cuadrúpedos, y de los animales cetáceos; es la sustancia con que alimentan á sus hijos. Los principios inmediatos de la leche son la manteca ó materia grasa, el suero que es líquido, y el caseo, parte sólida que se consigue cuajando la leche de vaca con un ácido. Abandonando la leche á sí misma durante algunas horas en un sitio tranquilo, se separa en tres partes: la «*nata*, la materia *caseosa* y el *suero*.»

DE LA NATA. Esta sustancia contiene toda la materia grasa de la leche; batiéndola se divide en tres partes: la *manteca*, el *suero*, y una corta porcion de *caseo*.

DE LA MANTECA. Esta materia, que comunmente es amarilla, está formada de elaina, de estearina, y de un ácido particular que Chevreul llama *ácido butírico*. Cuando se saca la manteca de la mantequera (vasija en que se bate la nata, y en la cual se hace la separa-

cion de la manteca), contiene suero y caseo, y por esta razon se pone rancia tan fácilmente; pero si se le echa cierta cantidad de sal se conserva bastante tiempo. *Raton* refiere en su descripcion del imperio turco, que casi toda la manteca que se consume en Constantinopla la llevan de la Crimea, del Kuban, y que fundida cuando está fresca á fuego lento, el suero se separa, y la manteca conserva su gusto suave y agradable, y puede guardarse dos años sin alteracion. Thenard recomienda el mismo método: aconseja que se funda la manteca en una estufa ó á un calor de 60 á 66° y nunca mayor, y que se prolongue la operacion hasta que se haya posado la materia caseosa. Se decanta entonces, y se enfria la manteca en una mezcla de nieve y sal, ó á lo menos en agua bien fria. Guárdada en vasijas bien tapadas y en un parage fresco no perderá nada de su calidad por espacio de seis meses.

DEL SUERO Y DEL CASEO. Si en vez de dejar la leche en un sitio fresco, se echa en el líquido un ácido ó alcohol, se coagula al instante y se divide en dos partes, la una es el suero,

y la otra sólida y blanca es el caseo.

El suero purificado es trasparente, verdoso, y contiene una materia cristallizable que se llama *azucar de leche*, la cual puede obtenerse por evaporacion, y se prepara por mayor en la Suiza. El suero contiene ademas un ácido particular que se llama *ácido láctico*.

El caseo es una materia muy animalizada, que forma la base de todos los quesos. Nuestros conocimientos químicos sobre este punto son muy escasos. Segun Proust los quesos añejos contienen caseo alterado y trasformado en dos cuerpos: en *óxido caseoso* y en *ácido caseico*, que está entonces neutralizado con el amoníaco.

El análisis de Berzelius demuestra que la *nata* de la leche está compuesta de 4,5 de manteca, de 3,5 de queso y de 9,2 de suero, y que 1000 partes de leche desnatada estan compuestas de

Agua.....	928,75
Materia caseosa con un poco de crema.....	28
Azucar de leche.....	35
Hidroclorato de potasa.....	1,70
Fosfato de potasa.....	0,25
Acido láctico, y acetato de po-	

tasa con señales de lactato de hierro.....	6,
Fosfato terroso.....	0,30
	<hr/>
	1,000

Se han comparado varias especies de leche, y hé aquí lo que se ha averiguado.

Relativamente á la cantidad de azúcar de leche que contienen guardan el orden siguiente: leche de yegua, de muger, de burra, de cabra, de oveja y de vaca.

Mas si se consideran con referencia al suero, se presentan como sigue: leche de burra, de yegua, de muger, de vaca, de cabra y de oveja. La serie es distinta si se trata de la nata: leche de oveja, de muger, de cabra, de vaca, de burra y de yegua. Para el queso: leche de oveja, de cabra, de vaca, de burras, de muger y de yegua.

De la orina.

Este fluido que la estacion, la salud y otras muchas causas modifican, es en su estado natural trasparente, amarillo, de un olor particular, y de un gusto sa-

lino: enrojece los colores azules vegetales, lo que prueba que contiene un exceso de ácido. La orina experimenta alteraciones espontáneas que son mas ó menos rápidas, segun su estado y la temperatura del aire: reciente y sana la orina es algo olorosa, pero deja pronto de serlo, y despide mas tarde el olor conocido con el nombre de *olor de orina*. «La trementina, la resina, los bálsamos, los espárragos y otras materias la alteran, pues las tres primeras sustancias comunican á la orina un olor de violeta, y los espárragos la dan uno muy desagradable». Cuando empieza á pudrirse esparce uno que es análogo al de la leche agria; pero que tarda poco en volverse fétido y amoniacal, y es mucho mas subido cuando se han tomado interiormente las sustancias que hemos citado.

Los principios inmediatos de la orina son: 1.º la materia viscosa: 2.º el ácido úrico: 3.º la urea. Este líquido contiene ademas varias materias salinas, y algunas observaciones patológicas demuestran que en ciertas enfermedades puede contener principios particulares que no existen en estado de salud. Tal

es el *ácido rosácico* en las fiebres intermitentes y las enfermedades del hígado, y el *azúcar* en el diabetismo.

MATERIA VISCOSA. La orina abandonada á sí misma algunas horas, deja posar una materia viscosa, cuya densidad difiere poco de la del líquido.

ACIDO URICO. La orina, separada de la materia viscosa, forma un segundo sedimento que, tratado con la potasa, y filtrado, produce un líquido (*urato de potasa*) formado de ácido úrico combinado con la potasa: se satura la potasa, y el ácido que se obtiene es blanco y poco soluble, aunque lo es mas en caliente que en frio. Toda orina contiene este ácido aun cuando no abandone sedimento alguno aparente al enfriarse, pues si se evapora una gran cantidad de orina clara y reciente, hasta reducirla á los 0,0056 de su peso, se precipita un polvo muy fino que adhiere con fuerza á las paredes de la vasija: este sedimento, tratado como ya queda dicho, produce un precipitado que posee todas las propiedades del ácido úrico.

El ácido úrico, tratado con el ácido nítrico, se trasforma en una sustancia particular, pues añadiendo el amoniaco

necesario para neutralizar el ácido nítrico, se forma una sustancia cristalina, cuyo color rojo es hermosísimo. Segun Proust este compuesto es un *purpurato de amoniaco*, del cual puede aislarse el ácido, á cuyo efecto se disuelve la sal con una disolucion de potasa, y el color rojo desaparece: se satura poco á poco el álcali con ácido sulfúrico, y el ácido purpúrico se precipita puro: es insoluble en el alcohol.

ACIDO ROSACICO. Sedimento de color rojo vivo que abandona la orina en ciertas enfermedades. Vauquelin le considera como un ácido particular: puede distinguirse fácilmente del ácido purpúrico: 1.º porque no contiene azoe: 2.º porque es soluble en el alcohol.

UREA. Esta sustancia se prepara del modo siguiente: se evapora la orina en consistencia de jarabe, y se añade gradualmente á este líquido un volúmen igual al suyo de ácido nítrico «á 24º». Se bate bien la mezcla, y se rodea la vasija de nieve para endurecer los cristales formados de urea y ácido nítrico: se lavan con agua á 0.º, y se comprimen entre hojas de papel de filtros: se vuelven á disolver en el agua, y se les añe-

de una cantidad de carbonato de potasa, suficiente para neutralizar el ácido nítrico: se evapora este nuevo líquido, y se trata el residuo con el alcohol: este no disuelve mas que la urea, la cual cristaliza concentrando la disolucion: los cristales son prismas de cuatro caras, transparentes, sin color, y tienen un lustre análogo al de las perlas: esta sustancia es la que caracteriza y constituye principalmente la orina, tal como es, porque ella es la causa del sabor, del olor y de la mayor parte de los fenómenos singularísimos que presenta este líquido animal.

A mas de los tres principios que acabamos de citar, la orina contiene algunos compuestos del reino mineral. Berzelius ha analizado la orina del hombre sano, y refiere el resultado de su análisis como sigue:

Agua.....	933,00
Urea.....	30,10
Sulfato de potasa.....	3,71
———de sosa.....	3,16
Fosfato de sosa.....	2,94
Hidroclorato de sosa.....	4,45
Fosfato de amoniaco.....	1,65

Hidroclorato de amoniaco.....	1,50
Acido láctico; lactato de amoniaco; materia animal y urea mezclada con la materia animal.....	7,14
Fosfato terroso y fluato de cal.....	1,00
Acido úrico.....	1,00
Mucus de la vejiga.....	0,32
Sílice.....	0,03
	<hr/>
	1.000,00

Segun Fourcroy, Vauquelin y Rouelle la orina de varios animales difiere algo de la del hombre porque no contiene los ácidos fosfórico y úrico; siendo al contrario el ácido benzóico uno de los cuerpos que entran en su composicion: en este caso se halla la orina de caballo, de vaca, de conejo etc. etc.; sin embargo, la de camello no contiene ácido benzóico.

La orina padece varias alteraciones en un gran número de enfermedades. 1.º En la ictericia; entonces contiene una materia amarilla que puede teñir el lienzo: 2.º en las afecciones histéricas es abundante, clara, sin color, y contiene mucha sal; pero muy poca urea: 3.º en la hidropesía está la orina tan cargada

de albúmina que se pone lechosa ó se cuaja con los ácidos: 4.º en las indigestiones suele contener mucha gelatina, y se pudre con rapidez: 5.º en el diabetismo contiene algunas veces la orina tal cantidad de azúcar que puede trasformarse en un líquido espirituoso. Cruikshank ha sacado hasta $\frac{1}{2}$ de azúcar en peso de la orina de un enfermo que echaba veinte y nueve onzas de orina diariamente: sin embargo, no siempre la orina es dulce en esta enfermedad, pues muchas veces es insípida: 6.º la afección mas grave que puede padecer el aparato urinario es la concreción de las materias sólidas que contiene la orina: estas piedras se conocen con el nombre de *cálculos de la vejiga*: el primer grado de esta enfermedad constituye la *gravela*.

DE LOS CALCULOS DE LA VEJIGA. El análisis de la orina debe conducirnos á suponer que estos cálculos deben estar formados de las partes poco solubles que este líquido contiene: el *ácido úrico*, el urato de amoniaco, el fosfato de cal y el fosfato amoniaco magnesiano; y efectivamente esto mismo es lo que confirma la experiencia: estas materias pue-

den unirse de dos en dos, y de tres en tres. En la actualidad se conocen doce á catorce especies de cálculos.

De los jugos gástrico y pancreático del quimo y del quilo.

Los alimentos experimentan en el estómago la acción de la saliva y del jugo *gástrico*, y se convierten en un líquido lechoso llamado *quimo*. Este fluido pasa despues á los intestinos, adonde se combina con el jugo pancreático y con la bilis, y se trasforma en *quilo* y en *materia fecal*, materias que se separan una de otra. Los vasos lácteos absorven este *quilo* y le vierten en el torrente de la circulación. La química nos suministra tan pocas luces en esta parte de la fisiología, que limitaremos aqui la historia de estos fluidos, pues no podemos presentar en este compendio resultados bien positivos.

De la saliva.

Líquido secretado por las glándulas salivales: la composición química de la saliva del hombre es, segun Berzelius,

Agua.....	992,9
Materia animal particular.....	2,9
Mucus.....	1,4
Hidrocloratos alcalinos.....	1,7
Lactato de sosa y materia animal.....	0,9
Sosa pura.....	0,2
	<hr/>
	1.000,0

No queda la menor duda de que la saliva, así como todos los demás fluidos animales, puede padecer alteraciones, según las enfermedades etc. etc. Brugnatelli observó que la saliva de una persona venérea contenía ácido oxálico. Las concreciones que suelen hallarse en los conductos salivales, y el tártaro que se pega á los dientes, están compuestos de *fosfato de cal*.

De los humores de los ojos.

Los fisiólogos reconocen tres especies de humores en los ojos: 1.º el *humor acuoso* que está contenido en la cámara interior del ojo inmediatamente tras la córnea: 2.º el *humor cristalino* ó *lenteja*, porque afecta la forma de esta

légumbre: 3.º el *humor vítreo* que está detrás del cristalino, y que ocupa la mayor parte del ojo: Berzelius ha analizado estos humores distintos. (Véase la química de Thenard, tom. iv, pág. 589, 5.ª edición).

De las lágrimas.

Líquido secretado por las glándulas lacrimales: el análisis ha sido ejecutada por Fourcroy y Vauquelin: han encontrado agua, mucus, hidroclorato de sosa, sosa, fosfato de cal y *fosfato de sosa*.

De la sinovia.

Líquido que lubrica y facilita el movimiento de las articulaciones: Margueron la ha analizado, y según él, se compone de

Agua.....	80,46
Materia fibrosa.....	11,86
Albúmina.....	4,52
Hidroclorato de sosa.....	1,75
Sosa.....	0,71
Fosfato de cal.....	0,70
	<hr/>
	100,00

De la traspiración insensible.

Vapores que se desprenden continuamente de la piel: cuando se eleva la temperatura, el vapor traspirado no tan solo aumenta en cantidad, sino que se manifiesta en forma de líquido, en cuyo caso se llama *sudor*. «Este líquido está compuesto, según Berzelius, de agua, de ácido láctico, de lactato de sosa, unido con una materia animal particular y cierta cantidad de hidrocioratos de potasa y de sosa». Los experimentos de Jurine inducen á suponer que la piel despide carbono, porque este químico ha observado que el aire que permanecía cierto tiempo en contacto con la piel estaba casi enteramente compuesto de ácido carbónico.

TERCERA SECCION.

De los sólidos que constituyen los diversos sistemas de organización.

Se distinguen los órganos siguientes: 1.º los sesos, la médula espinal y los nervios: 2.º los músculos: 3.º los

huesos, las astas y las uñas: 4.º las grasas: 5.º el mucus: 6.º los tendones, los ligamentos, las membranas, etc.: 7.º el vello, las plumas y la seda: 8.º la piel.

De los sesos, de la médula espinal y de los nervios.

Estas tres sustancias constituyen los órganos del sentimiento y del movimiento, pues un animal pierde la facultad de mover una parte cualquiera de su cuerpo así que se cortan los nervios que la atraviesan. Esta es una consecuencia evidente de los experimentos hechos por Magendie. Los sesos son una pulpa blanca y gris que existe en el cráneo: en ella se arraiga la médula espinal, y á ella también van á parar todos los nervios. Vauquelin ha analizado los sesos, y ha reconocido en ellos las sustancias siguientes:

Agua.....	80,00
Materia grasa blanca.....	4,53
Id. roja.....	0,70
Albúmina.....	7,00
Osmazomo.....	1,12
Fósforo.....	1,50

Acidos, sales, azufre.....	5,15
	<u>100,00</u>

Este análisis demuestra que hay fósforo libre en los sesos, fenómeno que no se repite mas que en las lechecillas de los pescados. Las materias grasas, blancas y rojas calcinadas producen ácido fosfórico cuando se calcinan.

De los músculos.

Los músculos, llamados vulgarmente carne, son unos órganos formados de un gran número de fibras y de filamentos de color rojizo ó blanquecino, y cubiertos de tejido celular: lavados repetidas veces, la sangre y otros líquidos que contienen se separan, y aun parte de la sustancia muscular se disuelve. Se consigue entonces una masa blanca fibrosa, que conserva la forma primitiva del cuerpo, y que casi toda ella no es mas que fibrina: el agua de los lavados toma el color rojo de la sangre: contiene en disolución la materia extractiva, los ácidos, las sales, la albúmina y una cortísima parte de fibrina. Haciendo her-

vir durante mucho tiempo con agua la sustancia muscular, tratada ya con el agua fria, se separa todavía una nueva cantidad de las mismas sustancias; y á mas se derrite la grasa y se reúnen la superficie del líquido, y una parte de los tejidos celulares y tendinosos se disuelve y forma una gelatina. Si se concentra bastante el líquido por la evaporación, se cuaja en gelatina, y el músculo, despues de todas estas operaciones, queda en estado de fibras grises insolubles en el agua, y que se vuelven quebradizas cuando se secan. La gelatina que produce la carne muscular, tiene un olor y un sabor agradables que todo el mundo habrá percibido en el caldo, mientras que la gelatina de los huesos es insípida: esta diferencia depende de un principio particular que la primera contiene: este principio, ó esta materia extractiva, que Thenard llama *ormazomo*, es una materia moreña que comunica al caldo el olor y el sabor que le hacen tan agradable y gustoso.

*De los huesos, de las astas, de las uñas
y de las conchas.*

HUESOS. Los huesos forman el armazón de los animales: deben su solidez á la gran cantidad de fosfato de cal que contienen, y las moléculas de esta sal están unidas unas con otras por medio de una sustancia membranosa ó cartilaginosa, que está formada la mayor parte de gelatina, como lo descubrió Hatchett. Entran igualmente en la composición de los huesos el carbonato de cal, algo de fosfato de magnesia, alúmina, sílice, óxidos de hierro y de manganeso. Se observa un fenómeno muy curioso, y es que los huesos de animales que se hayan alimentado con la rubia toman una tinta roja. En veinte y cuatro horas los de los pichoncitos se vuelven color de rosa, y rojos escarlata en tres días; pero los huesos de los animales adultos necesitan quince días para adquirir el color de rosa: los que están mas lejos del corazón son los que mas tardan en colorarse. Discontinuo el uso de la sustancia que los teñía, entra la materia colorante en la circulación, y los hue-

sos vuelven muy pronto á tomar su color natural. Duhamel dice que los huesos de los animales alimentados alternativamente con rubia y sin ella, están compuestos de capas concéntricas, rojas y blancas; de donde deduce que los huesos están formados del mismo modo que la parte leñosa de los árboles.

MATERIA MINERAL DE LOS HUESOS. Cuando se calcinan los huesos en vasijas tapadas, se carboniza la materia glutinosa, y se obtiene un cuerpo negro que tiene la forma del hueso y cuyo polvo constituye el *negro animal*, ó lo que llaman *polvos de marfil*; se consumen en las artes, y sobre todo en las *refinerías de azúcar*. Se han hecho varias investigaciones para explicar las propiedades descolorantes que tienen los huesos calcinados. La sociedad de Farmacia de Paris ha propuesto esta cuestión al concurso, y creo que actualmente puede darse una explicación muy satisfactoria que resulta de las memorias premiadas de Payen y de Bussy. Los huesos deben su propiedad descolorante al carbono que contiene el residuo, y ya hemos ven-

284 HUESOS, ASTAS,

tilado esta cuestion en el artículo *carbónico*.

Si se hace la calcinacion de los huesos en vasijas destapadas, se carboniza la materia gelatinosa, absorve el oxígeno del aire, y se desprende en estado de ácido carbónico mas ó menos puro. Se consigue así una masa sólida, blanca, porosa, y que conserva la forma del hueso: este producto que se conoce con el nombre de *huesos calcinados al blanco*, se emplea para fabricar las copelas para los ensayes.

Los huesos han recibido muchas aplicaciones en las artes: se tiñen en su estado natural, y se forman con ellos mangos de cuchillos, tenedores, cucharas, muñecos y toda especie de juguetes; se extraen de ellos el fósforo, los polvos de marfil, y un aceite animal que se administra en medicina, y se emplea en la mecánica. Por fin, destilando los huesos con trapos viejos en tubos de hierro colado, se obtiene por condensacion el carbonato de amoniaco. Esta sal disuelta y mezclada con sulfato de cal se descompone y forma sulfato de amoniaco, al cual se le hace

experimentar una doble descomposicion calentándole con sal marina, de cuya reaccion resulta por fin el hidrocloreto de amoniaco, ó *sal amoniaco*, que se purifica por cristalización.

Referiré aquí las análisis de los huesos de buey, naturales, ó separados de su tejido cartilaginoso. Estan hechas por Berzelius.

	Huesos de buey naturales.
Cartilago.....	33,35
Fosfato de cal.....	55,35
Fluato de cal.....	3,00
Carbonato de cal.....	3,85
Fosfato de magnesia.....	2,00
Sosa.....	2,45
	<hr/> 100,00 <hr/>
	Idem calcinados.
Fosfato de cal.....	81,9
—de magnesia.....	1,1
Fluato de cal.....	3,0
Cal.....	10,0
Sosa.....	2,0
Acido carbónico.....	2,0
	<hr/> 100,00 <hr/>

DE LAS ASTAS. Sustancia animal compuesta de albúmina coagulada, de gelatina, de una cortísima porción de materia terrosa, y de un poco de aceite. Hatchett quemó 500 partes de asta de buey, cuyo residuo no fue más que 1,5 partes, del cual la mitad era fosfato de cal; lo mismo sucedió con 78 partes de asta de gamuza, que no dejaron por residuo más que 0,5, y mitad de él era fosfato de cal. Estos resultados no se aplican á las astas de ciervo, de gamo y del macho cabrío que tienen exactamente las propiedades de los huesos, y están compuestas de los mismos principios, pues únicamente la cantidad de cartílago que contienen es mayor que la de aquellos. Se extrae un aceite particular de algunas astas, y también se hace uso de ellas para fabricar las colas fuertes.

DE LAS UÑAS. Se componen de albúmina coagulada y de fosfato de cal.

De las conchas.

Están compuestas de carbonato de cal y de una corta cantidad de fosfato de cal, unidos con un poco de gluten

animal: la parte interior de algunas de ellas, llamada *nacar* ó *madre-perla*, se compone de las mismas sustancias. Solo se ha observado que las de los crustáceos contienen más fosfato de cal y menos carbonato.

Se forma en la madre perla una concreción globulosa conocida con el nombre de *perla*; su interior es blanco, azulado, refleja los colores del arco iris, y es brillante: la perla se compone de capas concéntricas alternativas, formadas de una membrana delgada y de carbonato de cal.

De las materias grasas animales.

Se halla en todos los animales una cantidad más ó menos considerable de una materia untuosa, blanca, insípida, y que despide algo de olor: esta sustancia constituye la grasa, y el conjunto de órganos que presentan una cantidad notable de esta materia forma el sistema graso: en el hombre reside principalmente esta sustancia en el *omento*.

Se conocen varias especies de grasas que se distinguen unas de otras

por sus propiedades físicas; y así la *manteca de puerco* es la grasa purificada que se saca del animal de este nombre; mientras que el *sebo*, que es en general mas quebradizo, se extrae del carnero, del buey ó de otros animales.

PROPIEDADES. La grasa purificada es insoluble en el agua, en el alcohol y en el éter: los ácidos fuertes la disuelven y la descomponen poco á poco: los álcalis se unen con ella, y esta combinacion forma un jabon. Se obtiene la grasa pura cortando el sistema graso ó redaño que contiene esta sustancia, en trocitos, y lavándolos; se funde despues con agua en una caldera mucho mas ancha que profunda, «y cuando está hirviendo el líquido y que todo se ha derretido, se cuele por un lienzo claro para separar las piltrafas»: hecho esto se vuelve á verter en la caldera inmediatamente, y se calienta hasta que se haya evaporado completamente el agua. Las distintas especies de grasa se liquidan á temperaturas diferentes. El tocino funde á 36°; pero la grasa que se extrae de la carne exige una temperatura de 52°:

calentada hasta 204°, empieza á esparcir un humo blanco que va siendo mas abundante y mas desagradable, á medida que el calor aumenta: toma al mismo tiempo un color negruzco que proviene, sin duda, de que parte de ella se descompone y deja libre su carbon. Si entonces se deja enfriar, se vuelve quebradiza y mas sólida que antes. Destilándola en una retorta, la manteca de puerco «despide gas ácido carbónico, agua, ácido acético, ácido sebácico, ácido margárico y ácido oléico, mas ó menos aceite empireumático, y mucho gas hidrógeno carbonado; solo queda en la retorta un «resíduo muy pequeño de materia carbonosa.» Cuando se desmonta el aparato, se esparce un olor tan fuerte y tan desagradable, que es imposible soportarle. Este olor tan fétido proviene del aceite empireumático que se destila, y le comunica á todos los productos de la operacion. Resulta de este experimento, que está compuesta la grasa de hidrógeno, de oxígeno y de carbono.

Cuando se vierte un poco de ácido nítrico sobre la grasa y se expone á un calor suave, abandona el ácido parte

de su oxígeno, y convierte la grasa en un unguento amarillo, sólido y quebradizo, conocido con el nombre de *pomada oxigenada*, el cual se usa con éxito en las afecciones herpéticas. La grasa disuelve un poco de azufre y de fósforo; este último se convierte rápidamente en ácido fosfático.

PRINCIPIOS INMEDIATOS. La grasa contiene los mismos principios que los aceites vegetales: está compuesta de una materia aceitosa que es sólida á la temperatura ordinaria, y que se derrite á -7° (*elaina*), de una sustancia grasa (*stearina*) mucho menos fusible, pues no se derrite sino á $+38^{\circ}$. El alcohol disuelve dos veces mayor cantidad de la primera sustancia que de la segunda, y la elaina se convierte mas fácilmente en jabon por su combinación con un álcali. El método que se sigue para obtener estos dos principios inmediatos, es sumamente sencillo: se trata repetidas veces la grasa con alcohol hirviendo: este alcohol al enfriarse abandona la stearina, y si despues de separada esta materia se destila el alcohol hasta los $\frac{2}{3}$, no quedará mas que evaporar lentamente el resí-

duo de está disolucion para lograr la elaina. Estos dos principios no son muy importantes por sí mismos, pero por su descubrimiento debido á Chevreul se ha llegado á explicar la formación de los jabones. Este químico ha probado con sus investigaciones, que una materia grasa puesta en contacto con una base produce un jabon, porque los dos principios inmediatos, transformándose en dos ácidos *oléico* y *margárico*, se combinan con la base y forman dos sales *oleato* y *margarato*, cuya reunion constituye el jabon. Estas serán solubles cuando la base sea la potasa ó la sosa, y aun la potasa no produce sino jabones imperfectos conocidos en el comercio con el nombre de *jabones negros* ó de *jabones blandos*. Los jabones que resultan de la union de una materia grasa con los óxidos de plomo ó de cobre, son insolubles en el agua, y se conocen en las boticas con el nombre de *emplastos*: se usa mucho esta preparacion en medicina.

APLICACIONES. Las materias grasas sirven para fabricar las velas destinadas al alumbrado: se emplean entonces especialmente los sebos de carnero y de

buey. La teoría del alumbrado con una vela no presenta la menor dificultad.

Toda llama que se desprende de un cuerpo vegetal ó animal calentado, proviene de la combustion del gas hidrógeno mas ó menos puro, segun las materias empleadas, y las circunstancias en que despiden la llama. Si la combustion es completa, la llama es brillante: en el caso contrario, parte de la materia que puede producir calor y luz no arde sino imperfectamente, las partes bituminosas se volatilizan, y el carbon dividido en partículas muy ténues se escapa en medio de los gases, y esto es lo que constituye el humo. De donde resulta que el *ollin* que suele dejar el humo, es señal de una combustion incompleta.

Nuestra luz artificial es la llama, y esta proviene casi siempre del hidrógeno carbonado. Por consiguiente, no existe sino una diferencia muy ligera entre la teoría del alumbrado moderno con el gas del aceite: «practicado en Londres, en Paris etc., y la del «método antiguo de las velas y velones que se usa actualmente en Madrid»: en el primer caso, el gas producido

por la descomposicion de la sustancia aceitosa va á parar al gasómetro, y de allí sale por unos conductos y llega hasta los surtidores que debe alimentar, y su ignicion constituye la llama y la luz. En el segundo caso, la materia grasa se liquida con el calor, si es sebo, y por un efecto de la atraccion capilar, va chupándola el algodón: cuando llega la sustancia grasa al punto de ignicion se descompone, y despide hidrógeno carbonado, cuya inflamacion constituye la luz. Tal es la teoría clara y sucinta del alumbrado con las velas y velones.

Se hacen dos clases de velas: 1.º moldeadas: 2.º sin moldear. En uno y otro caso se funde el sebo, y se le añade un poco de sebo para darle consistencia, y alumbre para blanquearle; en seguida se vierte en unos moldes que tienen en su centro una mecha de algodón, ó bien se empapa la mecha repetidas veces de sebo, el cual adhiere formando varias capas: estas son las velas mas comunes.

Del mucus.

Mucus. Es segun el doctor Bostok

uno de los líquidos animales primitivos y enteramente distinto de la gelatina y de la albúmina: efectivamente, el sublimado corrosivo precipita la albúmina, y no ejerce acción alguna sobre el mucus ni sobre la gelatina; por otra parte, el curtiente precipita la gelatina y la albúmina, mas no obra sobre el mucus. Esta sustancia no está contenida en ningún órgano, porque es una secreción de las membranas mucosas de la nariz, de la boca y del estómago, y cuando se seca en la superficie de la piel, forma el mucus unas escamitas: en las narices se halla el mucus combinado con agua y algunas otras sustancias; entonces es viscoso, trasparente, y sin olor; se seca expuesto al aire ó al calor, y los ácidos le disuelven.

La goma tiene, al parecer, alguna analogía con el mucus. Un grano de goma arábica disuelto en 200 partes de agua, forma un líquido que no padece alteración alguna con el deutocloruro de mercurio ni con el curtiente; aunque es cierto que se precipita inmediatamente con el acetato de plomo.

*De los tendones, de los ligamentos,
de las membranas, de los
cartilagos, etc.*

Todas estas sustancias se trasforman en gelatina por medio de una ebullición prolongada: los huesos de un animal de corta edad no están formados mas que de cartilagos; pero se endurecen mas tarde por la intus-suscepción de las sales calizas. En los niños raquíuticos ciertas partes del cuerpo absorben las sales calizas, en razón de la enfermedad, y los huesos se vuelven cartilaginosos.

*De los cabellos, del vello, del pelo,
de las plumas y de la seda.*

Los cabellos, el vello del hombre, y el pelo de los animales están compuestos de gelatina y de albúmina coagulada, de carbonato y de fosfato de cal, de óxidos de hierro y de manganeso. La materia colorante de los cabellos, según los experimentos de Vauquelin, es un aceite verde negruzco en el pelo negro, y rojo en el pelo rojo, y blanco en el pelo blanco; estos últimos cabellos contienen además fosfato

de magnesia. Vauquelin supone que el sulfuro de hierro contribuye al color del pelo negro; y por fin atribuye á la presencia de un exceso de azufre la propiedad que tienen los cabellos de un color claro de volverse negros con las disoluciones de óxidos metálicos. Los cabellos producen, por destilacion, aceites, carbonato de amoniaco, y carbon; no pueden pudrirse, se disuelven en el agua pura á una temperatura superior á 100°, ó en agua que tenga en disolucion una corta cantidad de potasa cáustica; el ácido nítrico los descompone.

LAS PLUMAS. Tienen al parecer las propiedades que se notan en los cabellos; sin embargo no se han podido observar por una ebulicion prolongada las mas leves señales de gelatina.

LA SEDA. Es una produccion debida á varias especies de gusanos, particularmente el *phalena atlas* y el *phalena bombyx*; se presenta en hilos sumamente finos, blancos, amarillos ó rojizos; estos hilos estan cubiertos de un barniz, al cual debe la seda su elasticidad; ademas del barniz la seda contiene una sustancia resinosa, cera, etc.; etc. No se han examinado sino muy im-

perfectamente las propiedades de la seda.

De la piel.

El sistema orgánico de los animales está cubierto de un tejido mas ó menos espeso, cuyo principal objeto es resguardarle de la accion de los agentes exteriores. Este tejido es la *piel*; llena de pelo en los cuadrúpedos, de plumas en los pájaros, y generalmente desnuda, suave y flexible en el hombre. La sabiduria del Ser Supremo se nota hasta en los mas mínimos pormenores, pues el largo y finura del pelo son proporcionados á la aspereza del clima y á la destinacion del animal; los animales, incapaces de resguardarse por sí mismos de los rigores del frio, estan cubiertos de una piel espesa: en el hombre, al contrario, únicamente la piel de los órganos esenciales se cubre de un vello ligero. La cabeza del recién nacido se va guarneciendo de pelo al cabo de poco tiempo, y si llega el niño á la edad viril, las partes genitales y el pecho presentan el mismo fenómeno.

La piel se compone en general de tres partes: 1.º la *epidermis* ó capa exterior es delgada, blanca, elástica, y

segun parece no es mas que una modificación de albúmina coagulada; es insoluble en el agua hirviendo y en el alcohol: los ácidos mas fuertes apenas la atacan, la potasa y la sosa la disuelven: 2.º el *tejido reticular*, situado inmediatamente tras ella: la naturaleza de este tejido es desconocida; únicamente se sabe que el color de los negros amarillea con el cloro. El doctor Beddoes hizo meter los dedos á un negro en una agua impregnada de cloro: el color negro desapareció; y se restableció al cabo de algunos dias: 3.º el *dermis* ó piel propiamente dicha, es una membrana sub-yacente, densa, espesa, y compuesta de fibras entrelazadas, y que forman como un fieltro. El dermis puesto en contacto algun tiempo con el agua hirviendo, se disuelve completamente y forma un líquido viscoso que por evaporacion constituye la cola fuerte; la piel propiamente dicha deberá pues considerarse como gelatina que se halla en un estado particular.

La piel sirve para hacer las diferentes *colas fuertes*: combinada con un principio astringente en la operacion llamada *curtido*, constituye el cuero;

de donde resultan dos fabricaciones importantes que examinaremos con alguna detencion.

De las colas fuertes.

La cola fuerte es una sustancia córnea, semi-transparente, mas ó menos colorada, que se obtiene tratando de un modo conveniente las recortaduras de piel, los pergaminos viejos, las pezuñas y otros despojos de animales. Se opera del modo siguiente: se lavan primero las materias con una agua de cal destinada á despojarlas de las grasas y otras impurezas que pueden contener, se lavan en seguida con gran cantidad de agua, lo que debe verificarse con agua corriente mientras sea posible hacerlo; despues se echan en una caldera con mucha agua, y se hacen hervir largo tiempo; algunas personas sostienen que no debe haber ebulicion. En todo caso se espuma con esmero, y cuando se ha efectuado la disolucion, se vierte en unas canastas de mimbres, la cola filtra, y cae en una tina dispuesta debajo de ellas; se vuelve á poner el líquido á la lumbre, y se concentra al grado conveniente. Se vierte entonces en mol-

des de madera, humedecidos y descubiertos, en los cuales se enfria y toma la forma de una plancha, se corta despues en trozos ó tablitas, se acaba de secarla, y se ensartan con unos bramantes, en cuyo estado se venden en el comercio.

Para hacer uso de esta cola es preciso romperla y dejarla en agua fria durante veinte y cuatro horas: cuando está bastante blanda se derrite á la lumbre, y aun mucho mejor en baño-maria; y forma asi una solucion viscosa que se aplica con un pincel sobre las dos piezas que se quieren pegar una á otra; la cola al enfriarse se seca, y hace que queden unidos los pedazos. La cola de boca que se usa en la mayor parte de las artes gráficas, es una mezcla de partes iguales de buena cola fuerte y de azucar, aromatizada algunas veces con un aceite volátil agradable.

La cola de pescado se extrae de ciertas partes de las entrañas de varios pescados, y principalmente del esturion; la mas estimada es la de Rusia; la cola de pescado es preferible bajo muchos conceptos á la cola fuerte, por cuya razon se ha tratado de sustituirla con la cola ó gelatina de los huesos.

Del curtido.

Esta operacion está fundada en la afinidad que tienen las partes gelatinosas de la piel con el *curtiente*, que es un principio astringente de la corteza de encina y de otras sustancias vegetales. El compuesto que resulta de la combinacion de estas dos sustancias es el *cuero* (suela).

Es cosa bien averiguada que si no se secan prontamente las pieles, se pudren, y no pueden tener ya uso alguno; y aun cuando la desecacion sea completa y se efectue con rapidez, no pueden servir las pieles para zapatos y otra infinidad de objetos, porque obsorven la humedad, y se destruyen muy pronto con el roce. Y asi para remediar estos dos inconvenientes, se ejecutan con las pieles varias operaciones que las ponen en el caso de resistir á la putrefaccion, absorven entonces la humedad con mas dificultad, son mas firmes, y tambien mas flexibles; de modo, que pueden trabajarse con mas facilidad, y que tardan mas en gastarse.

El arte del curtidor comprende va-

rias partes : unas son simples operaciones mecánicas , y otras verdaderas combinaciones químicas ; indicaremos las primeras , é insistiremos mucho mas en las segundas. Lo primero que debe hacerse con las pieles frescas es arrancar las astas , quitarles los cuerpos extraños que adhieren á ellas y lavarlas en el rio. Esta primera operacion se llama *rendido*.

La segunda operacion se practica para poder pelar las pieles fácilmente: el pelo de que estan cubiertas , es insoluble en el agua , y para arrancarle es preciso disminuir su adhesion con la piel , ya empleando álcalis ó ácidos, ya por un principio de putrefaccion. Si se prefieren los álcalis , debe hacerse uso de la cal ; á cuyo efecto se introducen las pieles en un foso que contiene cal viva , sobre la cual se echa agua hasta formar una lechada de cal ; los fosos son de tres especies segun la fuerza de la lechada ; se empapan primero las pieles en la mezcla menos fuerte , y despues sucesivamente en los fosos siguientes ; todos ellos se llaman *pelambres* , y el tiempo que permanecen en ellos las pieles , varia con su naturaleza,

con la temperatura y la fuerza del líquido alcalino. Pueden tambien despelarse las pieles , metiéndolas en un líquido ácido que se obtiene haciendo agriar con levadura una mezcla de harina de cebada y de agua tibia. Otros curtidores emplean agua activada con ácido sulfúrico : este método empieza á propagarse , y será dentro de poco tiempo el que se use mas generalmente.

De cualquier modo que se ejecute esta operacion , el resultado consiste en hinchar las pieles , reblandecerlas y abrir sus poros ; de modo , que pueda arrancarse el pelo fácilmente. A cuyo efecto se tienden las pieles sobre un caballete , y por medio de un cuchillo boto , se arranca , no tan solo el pelo sino tambien la epidermis , que no uniéndose con el curtiente impediria que se combinase esta sustancia astringente con la parte gelatinosa de la piel.

Despues de esta operacion que se llama *encalado* ó *apelambrado* , cuando se ejecuta con la cal , se empapan las pieles en agua corriente , y alli se reblandecen. Se sacan , se raspan con el cuchillo boto , y se mojan segunda vez.

Las pieles destinadas á formar un

cuero suave y flexible, se curten inmediatamente: aquellas que al contrario deben formar un cuero fuerte, tal como el cuero para suelas, deben pasar antes de curtirlas por otra operación con el fin de abrir mucho mas sus poros, á fin que el curtiente penetre mas fácilmente y con mayor abundancia. Esta operación que se llama *hinchazon*, consiste simplemente en dejar los cueros algun tiempo en una disolucion floja, ácida ó alcalina.

Despues de la *hinchazon* se pasa á *engortezar*, lo que se ejecuta teniendo las pieles durante algun tiempo en unos *noques* con agua de cortezas que se haya cargado bien de las partes solubles de la *casca*, habiendo tenido el cuidado de renovarla varias veces.

Todas las sustancias vegetales astringentes contienen curtiente. En las que se halla en mayor abundancia es en las cortezas de roble, de álamo y de sauce: como la corteza del roble es la que contiene mayor porcion de este principio, y es la mas comun, es la que se usa generalmente; se arranca la corteza de la leña ya cortada, ó del árbol mismo en pie; se deja secar al aire

libre, y se muele gruesamente en los molinos; este polvo de la corteza astringente es lo que ya se llama *casca*.

Los métodos para emplear la *casca* se reducen á dos principales que vamos á exponer, dando su teoria: el mas antiguo, y el que se sigue mas comunmente, consiste en formar en unas cubas redondas ó cuadradas de madera ó de fábrica, que se llaman *noques*, y cuyo borde está al nivel del suelo, una capa de *casca* nueva de 27 milímetros de altura: se extiende una piel sobre la primera capa, despues por cima otra capa de *casca* nueva del mismo espesor, y asi sucesivamente una piel y una capa de *casca* nueva, y se comprimen pisándolas hasta que esté casi lleno el *noque*; se cubre con una capa espesa de *casca* ya usada, y se vierte agua lentamente por un conducto que desemboca en la parte inferior del *noque*. El agua disuelve el curtiente y los principios solubles que contiene la corteza, penetra las pieles, y deja en ellas las sustancias que se combinan con la gelatina. Cuando se juzga que la *casca* está ya apurada, lo que suele suceder al cabo de dos ó tres meses, se sacan las pie-

les, se quita la casca del noque, y se vuelven á colocar las mismas pieles con casca nueva del mismo modo que anteriormente; se dejan las pieles en este baño un mes mas, despues se forma otro tercer baño que dura cinco meses, lo que hace un año entero para todo el curtido; y aun algunos curtidores le hacen durar diez y ocho meses.

Seguin ha inventado otro método, fundándose en que el curtiente es el único agente en la operacion. Por consiguiente el curtidor llena de casca nueva varios toneles y filtra agua en todos ellos sucesivamente; este líquido se carga del principio mas soluble que es el curtiente ó tanino, y se consiguen así muchas disoluciones de fuerza y de densidad distintas. Se ponen las pieles que se quieren curtir primero en la mas floja, despues en la siguiente en fuerza, y llegan de este modo á la mas fuerte, de la cual salen perfectamente curtidas. Toda la operacion no dura mas que un mes, por consiguiente se abrevia infinitamente el trabajo; sin embargo la experiencia ha demostrado que los cueros preparados así son menos flexibles, se abren, y se rompen con mas facilidad

que el cuero curtido por el método ordinario, y así se ha abandonado casi totalmente éste.

Parece que los dos principios, el extractivo y el curtiente, son necesarios para conseguir un buen curtido: el curtiente para la fuerza y la solidez, y el extractivo para la suavidad del cuero. Por el método de Seguin, sus disoluciones muy saturadas de curtiente contienen poco extractivo, sustancia mucho menos soluble; por cuyo motivo curten rápidamente; pero producen un cuero de calidad inferior por falta de algunas materias vegetales contenidas en la corteza, las cuales se disuelven por el método antiguo. Parece tambien necesario que se ponga largo tiempo la piel en contacto con la casca, porque las sustancias solubles penetran mejor en su interior.

Cuando estan las pieles completamente convertidas en cuero, se sacan de los noques, se dejan escurrir, se prensan entre dos cilindros para darlas cierta flexibilidad, y se cuelgan en seguida en un sitio bien oreado, hasta que esten perfectamente secas. Las mas pequeñas pasan despues al zurrador que

les da mayor flexibilidad y las iguala: esta operacion consiste en remojarlas, recortearlas, limpiarlas ó *descasparlas*, extenderlas para que no hagan arrugas ó *bojarlas*, y untarlas con aceite ó *aparejarlas*. Por fin se da de negro al cuero con una composicion de negro de humo, de aceite y de sebo, que se extiende con fuerza sobre la carnaza; hecho esto queda el cuero completamente curtido, y se vende.

DE LOS BALDESES. Se preparan del modo siguiente los baldeses que se emplean en la guantería, en la encuadernacion de libros etc. etc. Despues de haber esquilado los pellejos de carnero, se remojan en agua para quitarles toda impureza; se colocan sobre el caballete el pelo hácia abajo, y se raspan por la carnaza con un cuchillo boto: en seguida se cuelgan en cuartos bien cerrados, cuya temperatura debe ser de cerca de 30 grados: de este modo padecen una ligera putrefaccion que hace caer la lana, y deja salir una materia aceitosa que se quita con el cuchillo boto sobre el caballete. Se meten entonces los *cascos* en unos noques que contienen una lechada de cal, con el objeto

de darles firmeza y consistencia; suelen dejarse en este estado un mes ó seis semanas, segun las circunstancias. Cuando se sacan se les iguala la carnaza con un cuchillo: se meten en seguida en un baño de agua que contenga salvado menudo, por cuyo medio experimentan una pequeña fermentacion y quedan mas ligeros. Para darles lustre en la superficie exterior se hollan ó piso-tean en una tina de madera que contiene una disolucion de yemas de huevo bien batidas: cuando esta disolucion queda clara y descolorida, es una prueba que los cascos han absorbido la materia colorante. Entonces estan convertidos en *baldeses*, y se cuelgan con unos garfios en parage caliente: cuando estan secos se pulimentan con unas planchas de hierro calientes.

Si con los baldeses preparados como queda dicho se quieren hacer *marroquines ordinarios*, no hay mas que teñirlos metiéndolos primero en un baño que tiene en disolucion «*canina* ó *palomina* (llámase asi entre los curtidores los excrementos de perro ó de paloma)» y en seguida en la tina conveniente: 1.º para *el rojo*: se meten los

baldeses en una tina de alumbre y de cochinilla á la temperatura de 76° á 82°, y se revuelven hasta que esten suficientemente teñidas; y despues se pasan sucesivamente por un baño de zumaque y de azafran: 2.º para *el negro*: se meten, despues de haberlos lavado, en un baño de zumaque, y se frotan en seguida por la flor con un cepillo fuerte que se moja en el acetato ó piroleñito de hierro.

Para dar á estas pieles el grano ó pulimento del marroquin, se untan con aceite, y se extienden sobre el *tablero*, y se frotan con un pedazo de vidrio muy fuerte y convexo: el baldés se vuelve mas compacto por este medio, y por fin se prensa con un cilindro de box cuya superficie está rayada ó cubierta de granitos, y queda el baldés *atafiletado*. Las pieles de cabra se curten, se aderezan, y se tiñen del mismo modo que las de cordero. La única diferencia consiste en que se labran con el pelo porque no interesa recogerle por ser mucho menos estimado que la lana:

DEL VERDADERO MARROQUIN Ó TAFILETE. No se usan mas que las pieles de cabra. Cuando estan bien limpias y pe-

ladas se les hace experimentar una fermentacion parcial en un baño de salvado, y se dejan despues durante cinco ó seis dias en un baño de higos blancos bien desleidos. Entonces es preciso remojarlas en una disolucion de sal comun y de agua para disponerlas á recibir el tinte: el *rojo* se aplica con el alumbre y la cochinilla; el *negro* con el zumaque y una disolucion de hierro; el *amarillo* con el alumbre y la corteza del granado: se curten y se aparejan como los baldeses.

DEL BECERRO ACORREGELADO DE RUSIA. (*Cuir de Russie*). Se pelan las pieles de ternera raspándolas despues que hayan macerado en un líquido alcalino; se lavan con mucha agua, y se meten en una mezcla de puches de avena y de agua, adonde se dejan hasta que se manifieste una ligera fermentacion. Se ejecuta el curtido con la corteza de álamo blanco y se aparejan con el aceite: en seguida se frotan muchas veces con el producto de la destilacion de la primera corteza del álamo blanco; y esta sustancia es la que da á estos becerros el olor agradable que tienen y que impide el que se apolillen: el *becerro*

de Rusia conserva este olor durante muchos años, y así se le da la preferencia para las hermosas encuadernaciones: las líneas trasversales que se notan en él se señalan haciendo rodear sobre la flor un cilindro de hierro de un peso considerable.

QUINTA SECCION.

Da algunos productos particulares.

Estos productos son: 1.º la *cochinilla*; 2.º la *carmina*; 3.º la *cantaridina*; 4.º algunas *resinas animales*.

«*De la cochinilla.*»

«LA COCHINILLA es un insecto muy pequeño que vive sobre varias especies de cactus. La hay de dos clases, la *cochinilla fina* y la *cochinilla silvestre*; una y otra se crían en Méjico: la segunda se halla igualmente en Santo Domingo, en la Carolina meridional, en la Georgia, en la Jamaica y en el Brasil. Ultimamente acaba de

«aclimatarse la cochinilla en Málaga, Cádiz, Sevilla y Murcia. La sociedad económica de Cádiz ha plantado hasta 12000 nopales que producen una *cochinilla fina* y de primera calidad. Las dos especies de cochinilla que hemos citado se distinguen fácilmente, porque la *fina* es un grano irregular de color gris y purpurino (tal es la que se llama plateada, franciscana y zacatillo); y la *silvestre* es mas pequeña y está cubierta de una pelusa algodonosa. Pelletier y Caventon han analizado la cochinilla fina, y han hallado que se compone de: 1.º *carmina*; 2.º una materia animal particular; 3.º una materia grasa que contiene stearina, elaina y un ácido oloroso; 4.º un poco de fosfato y de carbonato de cal, con fosfato é hidrociorato de potasa y otra sal resultante de la union de la potasa con un ácido orgánico.

«La cochinilla tiene muchas aplicaciones, pues sirve para teñir en *escarlata* la lana, y por consiguiente los paños, así como la seda. Con ella se preparan también el *carmin* y la *laca carminada*; pero tratando de acomodarnos con el plan de la obra no po-

«demos describir estas operaciones (*).

«LA CARMINA es la materia colorante de la cochinilla, y por consiguiente es la que causa el hermoso color de la *escarlata* y del *carmin*. En estado de pureza no tiene uso alguno, por cuyo motivo no describiremos sus propiedades. Pelletier y Caventon han conseguido separar la carmina de la cochinilla tratando sucesiva y alternativamente este insecto con el éter y el alcohol.»

De la cantaridina.

LA CANTARIDINA es el principio vejigatorio de la cantárida; su forma es la de lagrimitas, cuyo aspecto es micáceo y brillante: es insoluble en el agua, el alcohol no la disuelve en frío, pero sí en caliente, precipitándose entonces la cantaridina de su disolución por enfriamiento. Se disuelve en los aceites y en

(*) El ramo de tintes, tan importante en España, es tan extenso que es imposible entrar en pormenores en una obra de esta clase; pero no dejaré de tratar de él, con especialidad en las lecciones del Conservatorio, enseñando cuanto yo sepa en esta materia.

el éter, y les comunica su propiedad vejigatoria.

De las resinas animales.

Se distinguen entre otros productos: 1.º *el ambar gris*; 2.º *el castoreo*; 3.º *la algalia*; 4.º *el almizcle*.

DEL AMBAR GRIS. Sustancia resinosa, gris, y mas ligera que el agua: su olor es suave y excesivamente grato. Se funde á 5º, se volatiliza á 100º, y produce entonces un cortísimo residuo carbonoso: el ambar gris se halla flotante en la superficie de los mares.

Hay varios pareceres sobre el origen del ambar gris: no obstante se cree generalmente en la actualidad que es una concrecion que se forma en los intestinos del cachalote (*physeter macrocephalus*). El ambar gris está compuesto en gran parte de una sustancia grasa particular, reconocida como tal por Rose y Bucholz, y que Pelletier y Caventou llaman *ambarina*.

DEL CASTOREO. Sustancia amarilla y casi líquida en el cuerpo del animal, pero que toma una consistencia de sal espesa y un color rojizo al aire libre,

sobre todo cuando se pone á la lumbre en las chimeneas segun se acostumbra. Por medio del calor pierde su olor, que aunque muy fuerte, es muy volátil. El castoreo se halla en las regiones inguinales del *castor fiber*. Este animal tiene en su cuerpo cuatro bolsas, dos grandes y dos pequeñas: el verdadero castoreo solo se halla en las dos primeras: Bouillon Lagrange ha analizado esta materia que, segun él, se compone de mucilago, de un extracto amargo, de resina, de un aceite esencial que parece ser el principio oloroso que la caracteriza, y de una materia cristalina análoga al *adipociro* de los cálculos biliares.

DE LA ALGALIA. Sustancia olorosa que se reúne en una especie de bolsa situada entre el ano y las partes genitales de un cuadrúpedo salvaje que se halla en la China y otras partes del Asia: llámase gato-argalia, pero se semeja mas á la zorra y á la marta que al gato.

Muchos de estos animales fueron trasportados á Holanda, adonde han sido un objeto de comercio considerable, particularmente en Amsterdam. Se saca la argalia de la bolsa del animal

todos los dias en verano, y dos veces por semana en invierno: la cantidad que se obtiene cada vez varía de 2 á 4 granos. La buena argalia es morena rojiza y de una consistencia de miel; debe tener un sabor acre y despedir un olor muy fuerte: este olor que es muy mal sano cuando está el jugo sin mezcla, es sumamente agradable cuando está mezclado con una gran cantidad de otras sustancias.

Aunque he clasificado la argalia entre las resinas animales, no es sin embargo de naturaleza resinosa, si se atiende á la acepcion mas comun de esta palabra, porque se disuelve en los aceites y es insoluble en el alcohol.

DEL ALMIZCLE. Sustancia roja morena, formada de granitos untuosos al tacto, de un olor muy fuerte, de un sabor amargo, soluble en el agua y en el alcohol. Se saca de un zurroncito ó bolsa que se halla en la region umbilical del *moschus moschiferus*. Se suele falsificar el almizcle del comercio con sangre seca, con arena etc. En el primer caso se desprende un olor amoniacal cuando se echa sobre una badila enrojecida á la lumbre. El tacto áspero y

granugiento que presenta, descubre fácilmente el fraude en la segunda sofisticación: no se han determinado todavía sus principios constituyentes.

SEXTA SECCION.

De las materias fecales.

Los alimentos que se introducen en el estómago experimentan varios géneros de alteraciones, llegan al duodeno, y se separan en dos sustancias distintas, el *quilo* y la *materia fecal*. Esta última va por los intestinos gruesos hasta el *ano*, y allí se desprende del cuerpo del animal.

Los excrementos deben estar formados necesariamente de las partes que no han podido servir á la nutrición, partes que han padecido mas ó menos alteración por medio de los agentes que han contribuido á la digestión y á separarlas de las sustancias nutritivas.

Solo el deseo de conseguir algunas luces para aclarar los fenómenos de la digestión ha podido determinar los químicos á emprender sus investigaciones sobre la materia fecal, y á vencer la repugnancia que debían tener en sus experimentos; mas no han hecho descu-

brimiento alguno de importancia que pueda compensar un trabajo tan ingrato. Los ensayos mas notables son los de Berzelius, Vauquelin, Thaër y Einhof: el primero analizó en 1806 los excrementos humanos: el segundo hizo una análisis exacta de los excrementos de gallina, y Thaër y Einhof examinaron los principios constituyentes de los excrementos de todos aquellos animales que se mantienen en el establo. Referiré únicamente la primera y la última análisis.

Análisis de los excrementos humanos por Berzelius.

Agua.....	73,3
Restos de vegetales y de animales.....	7,0
Bílis.....	0,9
Albúmina.....	0,9
Materia extractiva particular.....	2,7
Sales.....	1,2
Materia viscosa compuesta de picromel, de materia animal particular, y de residuo insoluble,.....	14,0
	<hr/>
	100,0
	<hr/>

Thaër y Einhof analizaron 286 partes de excrementos de animales mantenidos en el establo, y obtuvieron los resultados siguientes:

Agua.	206
Materia fibrosa amarillenta dotada de las mismas propiedades que las fibras de las plantas.	39
Sustancia viscosa con el olor de la bÍlis de buey.	31
Materia morena, cuyo sabor era amargo.	6
Sales y óxidos metálicos.	4
	<hr/>
	286

SEPTIMA SECCION.

De las funciones animales.

El hombre, ha dicho Mr. de Bonald, *es una inteligencia servida por órganos;* y me parece que esta definicion expresa muy bien la naturaleza del hombre, y el papel que debe desempeñar en el mundo. El hombre se compone de una parte intelectual y de una parte fisica, de donde resultan dos géneros

de funciones: 1.º funciones de la vida intelectual: 2.º funciones de la vida nutritiva ó animal. Las primeras estan cubiertas de tinieblas, y todos los trabajos de los metafísicos no han podido aclarar la cuestion; las segundas comprenden la nutricion, la respiracion, la circulacion, las secreciones, la exhalacion, la excrecion y la asimilacion: estas funciones de la vida nutritiva estan íntimamente ligadas con las primeras, y por consiguiente nuestras ideas sobre estas causas estan muy lejos de ser matemáticas. No obstante, si se considera: 1.º que la nutricion y la respiracion se efectuan sobre cuerpos materiales: 2.º que la asimilacion suple la pérdida que experimentan diariamente nuestros órganos, y que por consiguiente forma cuerpos que son tambien materiales, se comprenderá fácilmente que los químicos hayan fijado la atencion en estas tres funciones con la esperanza de que les suministrase la química algunas luces sobre este género de fenómenos, y asi son estas efectivamente las funciones que se han estudiado con mas particularidad, por cuyo motivo voy á referir brevemente los trabajos que se han

emprendido sobre esta parte de la ciencia.

De la nutricion.

Hay muchos principios nutritivos; pero se distinguen particularmente los siguientes: 1.º entre los principios vegetales: las féculas almidonosas, los azúcares, las gomas; 2.º entre los animales: la gelatina, la albúmina etc. etc.; por fin hay muchas sustancias que lejos de sostener la vida la destruyen; estos se conocen bajo el nombre de *venenos*, y su accion sobre la economía animal pertenece al estudio del médico legista.

Casi todos los animales cuadrúpedos ó pájaros se apropian un género particular de sustancias nutritivas: unos se mantienen únicamente con vegetales y se llaman *herbívoros*; otros se alimentan exclusivamente de carne muscular, y se llaman *carnívoros*. El hombre es *herbívoros* y *carnívoro*, y esta facultad que aumenta el número de sus medios de existencia, la tienen igualmente muchos animales. El alimento del hombre se compone de carne muscular, de gra-

nos cereales y de una gran variedad de frutas.

De cualquier modo que se mantenga el animal, se introduce siempre el alimento en la cavidad bucal, adonde se reduce á papilla pulposa, lo que ejecutan con los dientes y la saliva el hombre y muchos animales, verificándolo los demas por diversos métodos. Esta pulpa pasa al esófago, y cae en el estómago por un movimiento particular que los fisiólogos llaman *peristáltico*: durante su permanencia en este órgano, se convierte en una materia blanca que no se semeja ya al alimento: esta materia ha recibido el nombre de *quimo*.

¿Cuál es la accion que se efectua en la trasformacion del alimento en *quimo*? por qué mecanismo, ó por qué agente se verifica esta conversion. Varias hipótesis han sucedido unas á otras, pues segun unos esta conversion proviene de la accion mecánica del estómago, y segun otros es efecto de una especie de fermentacion, ó de la accion disolvente de un jugo particular; pero todas estas hipótesis pueden refutarse: 1.º el estómago no obra mecánicamente, porque en esta suposicion el *quimo*

no sería más que el alimento perfectamente molido, sin alteración y semejante á la masa pastosa que podría conseguirse con el mismo alimento, por medio de una trituración perfecta hecha fuera del cuerpo del animal; mas se verifica lo contrario: 2.º la especie de fermentación que se ha querido adoptar, no puede ser la causa de la producción del quimo. A más, decir que los alimentos experimentan una fermentación particular y se convierten en quimo, es alejar la dificultad, pero no resolverla, porque es preciso saber cuál es la naturaleza de esta fermentación: 3.º la opinión que sostiene la acción de un líquido disolvente (*jugo gástrico*) tiene á favor suyo dos grandes autoridades en la ciencia, pues basta citar los nombres de Reaumur y Spallanzani, y sin embargo apenas han podido probar estos sábios que la formación del quimo procediese de la acción de un líquido. Si se ponen los alimentos en unos tubitos perfectamente cerrados, estas sustancias introducidas en el estómago no experimentan sino los mismos cambios que hubiesen padecido fuera del cuerpo á la misma temperatura; pero

si se hacen algunos agujeritos en los tubos se convierten los alimentos en quimo. ¿Cuál es el jugo gástrico? Nadie le ha visto, pues que unos dicen que es ácido, y otros sostienen que no lo es; y aun parece difícil que el jugo gástrico de Spallanzani tenga la propiedad de disolver los alimentos, pues se pudre rápidamente así como los cuerpos que se sumergen en él. Resulta de todas estas observaciones que la causa de la transformación del alimento en quimo nos es tan desconocida como el principio vital mismo.

El quimo pasa al duodeno, allí recibe la bÍlis por el canal coledoquio, y se une igualmente con el jugo pancreático. Estas sustancias mezcladas ejercen una reacción mútua, y forman dos compuestos muy diferentes, el *quilo* y la *materia excrementicia*.

Muchos sabios sostienen que la bÍlis es necesaria para separar el quilo de las materias fecales. Esta opinión que es la de Fourcroy parece bastante probable; este químico supone que la bÍlis se une con la materia fecal, y que es indispensable para efectuar su separación del quilo. Esta opinión parece con-

firmarse todavía con los experimentos de Berzelius, pues este célebre químico ha hallado los principios constituyentes de la bilis en las materias excrementicias. Sin embargo varias observaciones médicas demuestran que algunos individuos, que tenían los canales biliares obstruidos, han vivido mucho tiempo en este estado.

El quilo está absorbido por una serie de chupadores llamados *quilíferos* que le conducen á un vaso grande (*canal thorácico*) donde recibe la linfa que vierten en el mismo canal *los vasos linfáticos*. La naturaleza química de la linfa es desconocida; unos creen que contiene albúmina, y otros lo niegan. En el hombre y en otros muchos animales, el canal thorácico se junta con las venas sub-clavia y carótida izquierdas en el punto adonde estas se reúnen: el quilo y la linfa pasan directamente á la sangre, llegan al corazón y de allí á los pulmones que es adonde experimentan los cambios producidos por el acto respiratorio; fenómenos cuyo conjunto constituye la respiración.

De la respiración.

La respiración es el acto por medio del cual todo animal expira ó inspira cierta cantidad de aire atmosférico: este acto indispensable para la existencia empieza y acaba con el animal; pues si suspende durante algún tiempo, se halla *asfixiado* el animal, y perece. Esta asfixia puede verificarse de seis modos distintos: 1.º si el animal está sumergido en el vacío; 2.º si inspira un gas impropio para la respiración; 3.º «si está cubierto de agua»; 4.º por un obstáculo mecánico que se oponga á la introducción del aire en los pulmones; 5.º si se suprime la respiración, cortando los nervios que comunican el sentimiento á esta función; 6.º por la supresión de las potencias musculares mismas.

El aire atmosférico es el único gas que pueda inspirarse continuamente; el oxígeno produce un calor muy intenso, «una actividad demasiado viva, «y consumiría muy pronto la vida del «individuo». Los gases impropios para la respiración son de dos especies: 1.º

los gases perniciosos que matan del mismo modo que los venenos; 2.º los gases que sin ser perniciosos por sí mismos ni tener la mas mínima propiedad venenosa, son sin embargo un obstáculo mecánico para la introduccion del aire en los órganos respiratorios; tales son el hidrógeno, el azoe, el protóxido de azoe, el hidrógeno carbonado y el óxido de carbono.

El acto respiratorio en el hombre y en los animales de las clases superiores se efectua por un mecanismo muy semejante en todos ellos. Como esta parte de la ciencia es muy interesante, la examinaremos con mas especialidad, y señalaremos en cuanto sea posible las diferencias que presenta el mismo fenómeno en los animales de las clases inferiores.

La respiracion se ejecuta dilatando la cavidad thorácica por un movimiento particular de los músculos de las costillas y del diafragma: la superficie del pulmon queda aplicada á las paredes de la cavidad: entonces se produce un vacío, y el aire entra en el pulmon, *inspiracion*; y restableciéndose el volumen primitivo del pecho vuelve á compri-

mirse de nuevo, y el aire se despide, *expiracion*. Las aves no tienen diafragma, y el aumento se efectua por la accion de los músculos de las costillas y del abdomen: otros animales no tienen pecho, pero sí un mecanismo análogo al de la degluticion.

Los experimentos del Dr. Menzies demuestran, segun parece, que se aleja uno poco de la verdad, admitiendo que los pulmones contienen 4,588 decímetros cubos, que se dilatan ó se contraen de 656 centímetros, y que por consiguiente entran ó salen 656 centímetros cúbicos de aire: si se supone en seguida que el hombre haga, término medio, 20 inspiraciones por minuto, la cantidad de aire que entre ó salga será por minuto: 13,120 decímetros cúbicos, «ó 13120 centímetros cúbicos»; por hora: 787,200 idem, «ó 787200 idem». En 24 horas: 19 metros cúbicos, ó en peso cerca de 24 kilogramos de aire (*).

El aire, que despues de haber entra-

(*) Porque el litro ó decímetro cubo de aire pesa á la temperatura de 0.º, y bajo la presion de 76 centímetros, 1,2991 gramo.

do en los pulmones sale expirado de ellos, ha perdido una parte de su oxígeno: varios químicos, Lavoisier, el Dr. Menzies, Davy etc. han hecho investigaciones para conocer la dosis de oxígeno absorbido. El primero de estos sabios estaba concuyendo sus experimentos sobre esta materia cuando fue arrastrado á la guillotina durante la tormenta revolucionaria: los resultados que obtuvo coinciden con los de Davy, por cuyo motivo creo que merecen toda nuestra confianza: ha calculado que un hombre absorbe en cada inspiracion 25,9 centímetros cúbicos de oxígeno, lo que da:
 Por minuto 518 centímetros cúbicos.
 Por hora 31 decímetros cúbicos.
 En 24 horas 745,920 decímetros cúbicos.

Y como el oxígeno forma los 0,21 del aire atmosférico, resulta que un hombre destruye en un dia ó hace irrespirable:

$$745,920 \times \frac{100}{21} = 3,552 \text{ metros cúbicos.}$$

La cantidad de oxígeno absorbida por los animales de sangre fria, y particularmente los pescados, es mucho menos considerable: resulta de los experimentos de Humboldt y de Provençal que:
 el 3 de marzo una tenca absorbió en

una hora 0,362 centímetro cúbico de oxígeno: el 11 de marzo una tenca absorbió en una hora 1,113 centímetro cúbico de oxígeno.

La relacion con el hombre en el primer caso es de 80000 á 1, y en el segundo de 30000 á 1: por consiguiente, término medio, puede decirse que un hombre absorbe 55000 veces igual cantidad de oxígeno á la que absorbe una tenca en un tiempo determinado.

El aire expirado de los pulmones ha perdido una parte de su oxígeno, y contiene cierta cantidad de ácido carbónico, lo que puede probarse recibiendo el gas expirado en el agua de cal ó de barita. Ya queda bien demostrado que un litro de oxígeno forma rigurosamente un litro de ácido carbónico, y si los 518 centímetros cúbicos de oxígeno absorbido por minuto estuviesen reemplazados por 518 centímetros cúbicos de ácido carbónico, se explicaria fácilmente la respiracion, pues su objeto sería quitar carbono á la sangre, y este, unido con el oxígeno desaparecido, formaria el gas ácido carbónico que se desprendiese; pero desgraciadamente los experimentos no lo demuestran. El Dr. Menzies,

Crawford, Thomson, Davy adoptan la igualdad de volúmenes aunque no resulte de sus experimentos: Lavoisier halló que la relacion entre el oxígeno absorbido y el ácido carbónico desprendido era de 20 á 16,5 ó de 20 á 17,3. La cuestion queda pues indecisa, y lo es tanto mas cuanto que los cambios que experimenta la sangre en la respiración se explican fácilmente en ambas hipótesis.

La sangre que ha recibido la accion del aire en los pulmones, experimenta los cambios siguientes: 1.º adquiere un color rojo mas vivo, y el quilo desaparece: 2.º pierde parte de su carbono: 3.º despide agua. Los que sostienen la igualdad de volúmenes reconocen como única accion química del acto respiratorio que el carbono arrancado á la sangre se convierte en ácido carbónico: los que niegan al contrario esta igualdad adoptan igualmente la formacion del ácido carbónico, y suponen que el exceso del oxígeno absorbido se combina con una parte de hidrógeno de la sangre, y forma agua.

El aire expirado de los pulmones contiene una proporcion notable de va-

pores acuosos, y este efecto se apercebe particularmente en tiempo de frio: el vapor que existe en el aire expirado choca contra el aire frio, se condensa, y no pudiendo conservar su estado de fluido elástico, cae en forma de vesículas visibles: esta agua es un resultado de la traspiracion pulmonar; la cantidad que el hombre emite en un tiempo determinado es bastante variable; no obstante Hales, Lavoisier y Thomson estiman esta cantidad en 590 á 630 gramos.

La constancia de la temperatura del hombre y de los animales es un hecho muy notable: el cuerpo del hombre se mantiene á 37º en las zonas glaciales igualmente que en la tórrida, experimentando la atmósfera en este tránsito una variacion de temperatura de —40º á +60º cént.: la causa de este fenómeno está íntimamente ligada con la respiracion, pues los animales que no respiran tienen una temperatura muy poco superior á la del medio en que viven: tales son los pescados y muchos insectos; mientras que las aves que respiran proporcionalmente mas aire que el hombre tienen una temperatura uniforme de 39 á 40º. Esta constancia de

temperatura no puede explicarse fácilmente: parece debida á una porcion de calórico latente que por efecto de la respiracion pasa al estado sensible. No recordaré las investigaciones de Edwards, Chaussat, Brodie, Delaroche, Berard y Despretz sobre esta cuestion: únicamente haré observar: 1.º que si el animal de sangre caliente está sumergido en un aire mas caliente que él, su traspiracion pulmonar y cutánea aumentando considerablemente la vaporizacion producida, puede compensar el exceso de calor que recibe: 2.º que si está rodeado de una atmósfera fria, el aire inspirado siendo mas denso, desenvuelve probablemente mas calor en la circulacion, y puede establecer la compensacion.

De la asimilacion.

La asimilacion es esta funcion, por la cual los principios constituyentes de la sangre ejercen una reaccion recíproca, y suplen las pérdidas que padecen diariamente nuestros órganos: estos cambios pertenecen sin duda alguna al dominio de la química; pero ¿por qué

las sustancias que se trasladan á cada órgano del cuerpo son justamente las que este órgano necesita? ¿por qué la fibrina se une siempre con los músculos, y el fosfato de cal con los huesos? ¿por qué un hueso carcomido recibe mas sustancias que cuando está sano? Todo esto es inexplicable. Lo único que sabemos es que esta funcion se sostiene durante cierto tiempo y disminuye gradualmente: el cuerpo se desgasta, poco tiempo despues toda funcion cesa, y el animal muere: apenas está muerto, que los agentes químicos que concurrían como instrumentos á su conservacion, vuelven á ejercer todo su imperio, descomponiendo y destruyendo la parte material. En la seccion siguiente explicaremos estos cambios.

OCTAVA SECCION.

De la fermentacion pútrida vegetal y animal.

Todo cuerpo orgánico vegetal ó animal desenvuelve despues de su muerte una serie de fenómenos, cuyo conjunto se llama putrefaccion: los productos

de esta descomposicion varían con la naturaleza del cuerpo; pero son análogos á los que se forman, destilando la misma sustancia, pues son el hidrógeno carbonado, el ácido carbónico, etc. etc. para los vegetales; los mismos gases y el amoniaco puro ó carbonatado para los animales.

Los principios inmediatos se alteran igualmente; pero su composicion influye considerablemente en la rapidez de la putrefaccion: las gomas, las materias azucaradas, las féculas almidonosas y húmedas en los vegetales, y los principios líquidos en los animales se destruyen rápidamente; mientras que los ácidos, las bases salificables, los aceites, las resinas, etc. en los primeros; las grasas, los huesos en los segundos se conservan algunas veces un tiempo ilimitado.

Se suponía antiguamente que un cuerpo orgánico contenía un principio destructivo; mas está bien probado actualmente que debe estar húmedo y en contacto con el gas oxígeno para descomponerse; y aun despues de haber experimentado la accion del oxígeno, basta exponerle á un calor de 100 gra-

dos para detener la putrefaccion, y esta no se verificará sino despues de haber renovado el contacto entre el gas y el cuerpo orgánico. Este descubrimiento que pertenece á Appert es muy importante para la conservacion de los alimentos: se ponen estos en unos botes de metal que se tapan herméticamente, y se exponen en este estado durante dos horas á un calor de 100°, metiéndolos en agua que hierva con toda fuerza.

El medio indicado por Appert es sin duda alguna el mejor, pero es en general bastante costoso: se prefiere algunas veces impedir la putrefaccion usando los antisépticos; estos son numerosos: 1.º el vinagre: basta empapar varias veces la sustancia en el líquido y secarla despues de cada inmersion; el cuerpo se endurece, y puede, si la penetracion ha sido íntima, conservarse mucho tiempo; 2.º el frio y el calor: las materias animales que se han hallado intactas en la Siberia y en los desiertos ardientes del Africa lo prueban patentemente: 3.º el sublimado corrosivo, el alcohol, la sal marina, las sales deliquescentes, el azucar, y el cur-

tiente son tambien antisépticos muy poderosos.

ABONOS. Cuando ha llegado á cierto grado la putrefaccion de una sustancia, el residuo constituye los abonos cuyo destino á fertilizar los campos es excelente. Los abonos animales son mas activos, pero generalmente la accion de un abono depende de la naturaleza del suelo que le recibe: las tierras siliciosas devoran los abonos, mientras que las arcillosas los conservan mucho tiempo.

FIN DE LA OBRA.

TABLA comparativa de los pesos y medidas de Francia (citados en este compendio) con los de España (*).

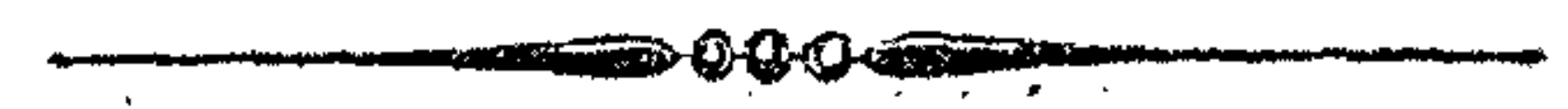
	FRANCIA.	PÉSO S.	ESPAÑA.
Kilogramo (mil gramos).....			2,1735 libras.
Hectogramo (cien gramos).....			4,3469 marcos.
Decagramo (diez gramos).....			3,4775 onzas.
Gramo.....			2,7820 ochavas.
Decígramo.....			20,0031 granos.
etc. etc.			2,0003 id.

(*) Esta sacada de otras tablas mas extensas calculadas por D. Juan Lopez de Peñalver, y publicadas en su traduccion de las cartas de Euler (imprensa de D. José del Collado: Madrid 1822).

<i>Medidas lineales.</i>	
Metro.....	43,0671 pulgadas.
Decímetro.....	4,3067 id.
Centímetro.....	0,4307 id.
etc. etc.	
<i>Medidas de capacidad para líquidos.</i>	
Litro (decímetro cúbico).....	0,4958 azumbres.
Decílitro.....	0,1983 cuartillos.
Centílitro.....	0,0199 id.
etc. etc.	
<i>Medidas de capacidad para sólidos.</i>	
Estero (metro cúbico).....	1,712 varas cúb.
Kilolitro (metro cúbico).....	17,991 fanegas.
Hectolitro ($\frac{1}{10}$ de id.).....	1,799 id.
Decalitro.....	0,180 id.
Litro.....	0,216 celemines.

INDICE ALFABETICO

DE LAS MATERIAS.



A

	<i>pdg.</i>	<i>tom.</i>
A ceites fijos (de los).....	167	2.
esenciales (de los).....	180	2.
Acetato de alúmina.....	82	2.
de amoniaco.....	83	2.
de cobre.....	85	2.
de hierro.....	84	2.
de morfina.....	159	2.
de mercurio.....	90	2.
de plomo.....	86	2.
de potasa.....	83	2.
Acetatos (de los).....	82	2.
Acido acético.....	76	2.
arsenioso.....	376	1.
arsénico.....	377	1.
benzóico.....	112	2.
bórico.....	154	1.
carbónico.....	167	1.
cítrico.....	100	2.
clórico.....	199	1.
crómico.....	381	1.
fluobórico.....	235	1.
fluosilícico.....	id.	1.
fosfático.....	183	1.

	pág.	tom.
Acido fosfórico	183	1.
fosforoso	id.	1.
gállico	115	2.
hidriódico	207	1.
hidrociánico	245	2.
hidroclórico	200	1.
hidrocloro-nítrico	228	1.
hidrofluórico	233	1.
hidrosulfúrico	193	1.
hiperclórico	200	1.
hipofosforoso	183	1.
hiponitroso	223	1.
hiposulfúrico	187	1.
hiposulfuroso	186	1.
igasúrico	120	2.
iódico	207	1.
málico	119	2.
margárico	id.	2.
mecónico	120	2.
nitroso	223	1.
nítrico	id.	1.
oléico	119	2.
oxálico	102	2.
quínico	119	2.
subérico	id.	2.
succínico	id.	2.
sulfúrico	188	1.
sulfuroso	186	1.
tartárico	90	2.
Acidos vegetales (de los)	74	2.

	pág.	tom.
Acero	355	1.
Afinidad (de la)	86	1.
Agua (del)	145	1.
oxigenada	id.	1.
regia	228	1.
Aguardientes (de los)	223	2.
Aire atmosférico	214	1.
Albayaide	89	2.
Albúmina	251	2.
Alcanfor	194	2.
Alfarería (de la)	39	2.
Algalia (de la)	315	2.
Almizcle	317	2.
Almidon	136	2.
Alumbrado (del) con el gas	172	1.
Alumbre (del)	323	1.
Alúmina (de la) y de sus compuestos	293	1.
Ambar gris (del)	315	2.
Amoniaco (del)	228	1.
Analisis elemental, animal	238	2.
vegetal	65	2.
Antimonio (del) y de sus compuestos	385	1.
Arsénico (del) y de sus compuestos	374	1.
Asimilacion (de la)	334	2.
Astas (de las)	286	2.
Azoe	213	1.
carbonado (cianógeno)	232	1.
Azúcar de arce	122	2.
de caña	123	2.
de remolacha	128	2.

	<i>pág.</i>	<i>tom.</i>
Azúcar de uva.	133	2.
Azufre.	185	1.
Azul de Prusia (del).	240	2.

B

Balanza eléctrica.	70	1.
Bálsamos (de los).	193	2.
Barita.	310	1.
Bario (del) y de sus compuestos.	309	1.
Barnices (de los).	186	2.
Bases salificables vegetales (de las).	157	2.
Benzoatos.	115	2.
Bilis (de la).	262	2.
Bismuto (del) y de sus compuestos.	389	1.
Boratos de amoniaco.	32	2.
de sosa.	337	1.
Boro.	154	1.
Bromo (del) y de sus compuestos.	203	1.
Brucina.	159	2.

C

Cabellos (de los).	295	2.
Cadmio (del) y de sus compuestos.	374	1.
Cafeino (del).	152	2.
Cal (de la) y de sus compuestos.	301	1.
Calor.	10	1.

	<i>pág.</i>	<i>tom.</i>
Calor animal (del).	333	2.
Calórico.	35	1.
latente.	57	1.
específico.	59	1.
Cantaridina (de la).	314	2.
Caout-chouc (del).	199	2.
Carbonato de amoniaco.	32	2.
de cal.	306	1.
de cobre.	398	1.
de hierro.	363	1.
de magnesia.	298	1.
de plomo.	407	1.
de potasa.	320	1.
(bi) de potasa.	id.	1.
de sosa.	335	1.
(bi) de sosa.	id.	1.
de stronciana.	314	1.
Carbono.	156	1.
Carburos de hierro.	355	1.
Carmina.	314	2.
Cartílagos (de los).	295	2.
Castoreo (del).	315	2.
Cal (de la) y de sus compuestos.	301	1.
Cera.	196	2.
Cerveza.	220	2.
Cianógeno.	232	1.
Citratos (de los).	102	2.
Cinchonina.	159	2.
Clorato de potasa.	327	1.
Cloro.	195	1.

	pág.	tom.
Cloruro de antimonio	388	1.
de cal.	305	1.
de magnesia	297	1.
de mercurio.	414	1.
de plata	15	2.
Cobalto (del) y de sus compuestos. . .	382	1.
Cobre (del) y de sus compuestos. . .	390	1.
Cochinilla	312	2.
Cohesion.	86	1.
Colcotar.	363	1.
Colas-fuertes (de las).	299	2.
Combustion (de la).	127	1.
Conductibilidad calorífica.	43	1.
eléctrica.	71	1.
Conchas (de las).	286	2.
Cuerpos imponderables.	24	1.
ponderables.	86	1.
Colores minerales.	54	2.
Cromo (del) y de sus compuestos. . .	380	1.
Cuasino.	152	2.
Curtido (del).	301	2.

D

Dafneino.	153	2.
Deutóxido de azoe.	222	1.
de cloro.	199	1.
Dilatacion de los cuerpos.	45	1.
Dispersion de la luz.	29	1.
Ductilidad de los metales.	243	1.

	pág.	tom.
Dureza de los metales.	242	1.

E

Elasticidad de los metales.	id.	1.
Electricidad.	67	1.
galvánica.	75	1.
Elementos metálicos.	236	1.
no metálicos.	140	1.
Emetina.	159	2.
Escala sinóptica.	103	1.
Escilitino.	152	2.
Esmaltador (arte del).	51	2.
Espectro solar.	29	1.
Espejuelo.	307	1.
Estaño (del) y de sus compuestos. .	368	1.
de vajilla.	369	1.
Eter nítrico.	229	2.
sulfúrico.	226	2.
Eteres (de los).	id.	2.
Eudiometría.	218	1.
Expansion de los cuerpos.	45	1.
Extraccion de los metales.	245	1.

F

Féculas almidonosas.	136	2.
Fermentacion ácida (de la).	230	2.

	<i>pág.</i>	<i>tom.</i>
Fermentacion pútrida (de la).....	335	2.
vinosa (de la).....	205	2.
Fosfato de cal.....	307	2.
de sosa.....	339	1.
Fósforo.....	180	1.
de Baudoin.....	308	1.
de Bolonia.....	312	1.
Fosfuro de hierro.....	361	1.
Fluato de cal.....	308	1.
Fluoro.....	232	1.
Funciones animales (de las).....	320	2.

G

Gallatos (de los).....	118	2.
Gluten (del).....	202	2.
Gomas (de las).....	142	2.
Gomo-resinas (de las).....	191	2.

H

Hidroclorato de amoniaco.....	34	2.
de barita.....	312	1.
de cal.....	308	1.
de estaño.....	372	1.
de hierro.....	364	1.
de oro.....	27	2.
de platino.....	22	2.

	<i>pág.</i>	<i>tom.</i>
Hidroclorato de sosa.....	340	1.
Hidrógeno.....	140	1.
arsenicado.....	378	1.
percarbonado.....	170	1.
perfosforado.....	184	1.
protocarbonado.....	170	1.
protofosforado.....	184	1.
Hidrosulfato sulfurado de amoniaco.....	37	2.
Hierro (del) y de sus compuestos....	348	1.
Hilería.....	243	1.
Hoja de lata.....	368	1.
Huesos (de los).....	282	2.

I

Introduccion.....	19	1.
Inulino.....	156	2.
Iodo.....	205	1.

J

Jabones (de los).....	175	2.
Jalea.....	153	2.

K

Kaolin.....	44	2.
-------------	----	----

L

Laboratorio (del).....	117	1.
Leche (de la).....	265	2.
Lejía cáustica de los jaboneros.....	335	1.
Levadura.....	204	2.
Líquidos animales (de los).....	257	2.
Loza (de la) fina.....	42	2.

M

Magnesia (de la) y de sus compuestos.....	296	1.
Magnetismo.....	85	1.
Maleabilidad de los metales.....	242	1.
Manganeso (del) y de sus compuestos.....	346	1.
Materias azucaradas.....	120	2.
colorantes (de las).....	144	2.
fecales (de las).....	318	2.
grasas animales (de las).....	287	2.
Membranas (de las).....	295	2.
Mercurio (del) y de sus compuestos.....	409	1.
Metales (estudio particular de los).....	292	1.
de la primera seccion.....	id.	1.
segunda.....	300	1.
tercera.....	345	1.
cuarta.....	374	1.
quinta.....	409	1.
sexta.....	3	2.

Morfina.....	159	2.
Mucus (del).....	294	2.
Muer metálico.....	369	1.
Músculos (de los).....	280	2.

N

Nicotino.....	156	2.
Nitrato de amoniaco.....	37	2.
de barita.....	312	1.
de cal.....	308	1.
de cobre.....	399	1.
de estaño.....	372	1.
de hierro.....	364	1.
de mercurio.....	421	1.
de plata.....	15	2.
de plomo.....	408	1.
de potasa.....	329	1.
Nitrerías artificiales.....	330	1.
Nomenclatura.....	91	1.
Nutricion (de la).....	322	2.

O

Orina (de la).....	268	2.
Oro (del) y de sus compuestos.....	23	2.
Oxalato de cal.....	108	2.
de potasa.....	id.	2.

	<i>pág.</i>	<i>tom.</i>
Oxalatos (de los)	107	2.
Oxido de antimonio	386	1.
de arsénico	376	1.
de bismuto	389	1.
de carbono	169	1.
de cobalto	383	1.
de cobre	396	1.
de cromo	381	1.
de estaño	369	1.
de hierro	354	1.
de manganeso	346	1.
de mercurio	419	1.
de oro	27	2.
de plata	13	2.
de platino	22	2.
de plomo	404	1.
de zinc	366	1.
Oxígeno (del)	126	1.

P

Pelo (del)	295	2.
Picrotoxino	152	2.
Piel (de la)	297	2.
Piedra de cauterio	318	1.
infernál	116	2.
preciosas artificiales	153	2.
Pila de Volta	178	1.
Plata (de la) y de sus compuestos	3	2.

	<i>pág.</i>	<i>tom.</i>
Plateadura	11	2.
Platino (del) y de sus compuestos	17	2.
Plombagina	360	1.
Plomo (del) y de sus compuestos	400	1.
Plumas (de las)	296	2.
Puntas (poder de las)	74	1.
Polenino	156	2.
Porcelanas (de las)	43	2.
Potasa	317	1.
del comercio	321	1.
Potasio (del) y de sus compuestos	314	1.
Poder absorbente	38	1.
radiante	38	1.
reflejante	38	1.
Pólvora (de la)	332	1.
Principios amargos (de los)	151	2.
hidrogenados inflamables	166	2.
inmediatos de los vegetales (de los)	74	2.
vegeto animales	201	1.
Protóxido de azoe	221	1.
de cloro	198	1.

Q

Química animal	235	2.
mineral	124	1.
vegetal	59	2.
Quinina (de la)	160	2.

R

Reflexion de la luz.	27	I.
Refraccion.	id.	I.
Resinas (de las).	315	2.
Respiracion (de la).	327	2.

S

Sangre (de la).	258	2.
Selenio (del) y de sus compuestos. . .	195	I.
Sales.	264	I.
amoniacaes.	28	2.
de alumina.	295	I.
de barita.	311	I.
de cal.	306	I.
de cobre.	398	I.
de estaño.	371	I.
de hierro.	362	I.
de magnesia.	298	I.
de mercurio.	421	I.
de plata.	14	2.
de plomo.	406	I.
de potasa.	320	I.
de sosa.	335	I.
de stronciana.	314	I.
de zinc.	367	I.
Seda (de la).	296	2.

Silicio (del) y de sus compuestos. . .	209	I.
Silice.	24	I.
Sodio (del) y de sus compuestos. . .	334	I.
Sosa.	id.	I.
del comercio.	336	I.
Stronciana.	313	I.
Stroncio (del) y de sus compuestos. .	id.	I.
Stricnina.	165	2.
Sulfato de amoniaco.	33	2.
de alumina.	34	2.
de barita.	311	I.
de cal.	307	I.
de cobre.	399	I.
de estaño.	372	I.
de hierro.	363	I.
de magnesia.	298	I.
de mercurio.	422	I.
de plata.	14	2.
de plomo.	408	I.
de potasa.	322	I.
de alumina.	323	I.
de quinina.	160	2.
de sosa.	340	I.
de stronciana.	314	I.
de zinc.	367	I.
Sulfuro de arsénico.	378	I.
de antimonio.	388	I.
de estaño.	370	I.
de hierro.	361	I.
de mercurio.	411	I.

	pág.	tom.
T		
Tabla del alcohol de los vinos.	218	1.
de analisis vegetal.	71 y 72	2.
de los ácidos vegetales.	75	2.
de calórico específico.	62	1.
del carbon de las leñas.	165	1.
de conductibilidad calorífica.	44	1.
de conductibilidad eléctrica.	71	1.
de congelacion.	54	1.
de los colores minerales.	54	2.
de la ductilidad de los metales.	243	1.
de ebulicion.	56	1.
de los elementos.	94	1.
de fusibilidad de los metales.	250	1.
de la fusion de los cuerpos.	53	1.
del hielo fundido por varios cuerpos.	137	1.
de la ley de las monedas de plata.	9	2.
de la maleabilidad de los metales.	243	1.
de los manantiales de agua ca- liente.	151	1.
de las materias colorantes.	150	2.
de los números proporcionales.	106	1.
de los óxidos metálicos.	253	1.
del poder radiante.	40	1.
del poder reflejante.	40	1.
de la tenacidad de los metales.	245	1.

	pág.	tom.
Tartrato de cal.		
de potasa.	94	2.
(sobre) de potasa.	95	2.
soluble.	95	2.
de potasa y de amoniaco.	96	2.
y de antimonio	97	2.
y de hierro.	id.	2.
y de sosa.	96	2.
Tenacidad de los metales.	245	2.
Tanino ó curtiente (del).	154	2.
Tinte (del).	146	2.
Tendones (de los).	295	2.
Termómetros (de los).	49	1.
Traspiracion insensible (de la).	278	2.

U

Ulmino.	156	2.
Uñas (de las).	286	2.

V

Vegetacion (de la).	61	2.
Vidrio (del).	45	2.
colorados (de los).	49	2.
Vinagre de leña.	78	2.
Vino (del).	49	2.

Y

Yeso. 307 I.

Z

Zinc (del) y de sus compuestos. . . . 364 I.

Zirconio (del). 208 I.

FE DE ERRATAS.

Pág.	Lín.	Dice	Léase
6	9	«añadiendo	(«añadiendo
id.	12	tostadas»	tostadas»)
20	13	arcilla;	arcilla,
id.	14	amalgama,	amalgama;
53	9	crislita	crisolita
55	24	arsénico	arsenito
58	7	Caventon	Caventou
67	4	Berzelius	Berzelius
71		aceite comun	aceite de olivas
102	12 y 13	calor del cártamo	color del cártamo
121	26	azucar candi	azucar cande
132	23	jugo; depurado	judo depurado;
145	2 y 3	santalo	sándalo
172	25 y 26	principio	principio acre
173	16	materia gruesa	materia grasa
174		Chevrenil	Chevreul
id.	18	con óxido	con un óxido
194	28	aurus camphora	laurus camphora
229	17	«manzanas de reina»	manzanas de rei- na.
245	10	los pájaros	las aves
261	3	id.	id.
267	25	crema	nata
290		elaina stearina	elaino stearino
293		sebo	cera
297	9	pájaros	aves
305	3	ya se llama	se llama
308	3	recortearlas	recortarlas
324	16	lo	la
333	12	gramos	gramos por dia.

OBSERVACION.

El Autor no dice nada sobre la clarificacion

y descoloracion del vinagre; y asi todo cuanto se dice en este compendio sobre esta materia, está escrito por mí, y debe hallarse entre comillas. (Véase pág. 231, tomo 2.º desde: *Para clarificarle hasta se hace en Gand*: debe ir entre comillas).

TABLA DE ANALISIS EN PESO DE ALGUNAS SUSTANCIAS VEGETALES.

NOTA. Recordaré que el número proporcional del carbono es 6, el del oxígeno es 8, el del hidrógeno 1.

SUSTANCIAS.	Propor- ciones de carbono	Total del carbono del vege- tal.	Propor- ciones del oxí- geno.	Total del oxígeno del vege- tal.	Propor- ciones del hi- drógeno.	Total del hidróge- no del vegetal.	Número proporcio- nal de la sustancia vegetal.	Proporciones comparadas con el agua.						
								Carbono.	Proporciones de agua.			Oxígeno en exceso		
									Oxígeno.	Hidró- geno.	Agua.			
ACIDAS.														
Acido acético.	4 dan	24	3 dan	24	3 dan	3	51	24	24	3	27	0 (*)		
— cítrico.	3 id.	18	4 $\frac{5}{8}$ id.	37	4 id.	4	59	18	32	4	36	5		
— oxálico.	1 $\frac{1}{2}$ id.	9	3 $\frac{1}{4}$ id.	26	1 id.	1	36	9	8	1	9	18		
— tartárico.	3 $\frac{1}{6}$ id.	19	5 $\frac{1}{2}$ id.	44	4 id.	4	67	19	32	4	36	12		
NEUTRAS.														
Azucar.	6 id.	36	5 id.	40	5 id.	5	81	36	40	5	45	0		
Goma.	6 id.	36	6 id.	48	6 id.	6	90	36	48	6	54	0		
HIDROGENADAS.														
Almidon.	10 id.	60	9 id.	72	10 id.	10	142	61	72	9	81	1		
Alcanfor.	8 $\frac{1}{2}$ id.	51	1 id.	8	10 id.	10	69	51	8	1	9	9		
Caut-chuc.	10 id.	60	4 id.	32	9 id.	9	101	60	32	4	36	5		
Cera.	40 id.	240	2 id.	16	32 id.	32	288	240	16	2	18	30		
Aceite comun.	12 id.	72	1 id.	8	12 id.	12	92	72	8	1	9	11		

(*) Según la opinión de algunos químicos, en el ácido acético se hallan el oxígeno y el hidrógeno en las proporciones necesarias para formar agua.