ELEMENTOS

de

QUÍMICA.

GRANADA.

Imprenta de Benavides.
Marzo de 1840.

PRINCIPIOS
ELEMENTALES
DE QUÍMICA
Vejetal, por el Dr.

D. J. DE DIOS DE LA RADA.

TRATADO II.

VEJETACION. = PRINCIPIOS ELEMENTALES DE ELLA. = MATERIALES INMEDIATOS DE LA VEJETACION. = ACIDOS VEJETALES. = ALCALIS VEJETALES. = PROPAGACION VEJETAL. = FERMENTACION. = ACCION DEL AGUA Y EL AIRE SOBRE LOS CADAVERES DE LOS VEJETALES.

GRANADA.

Imprenta de BENAVIDES, *calle del Milagro.*

ENERO DE 1840.

AL Sr. DOCTOR

Don Agustin José García.

En justa prueba de su afecto y gratitud.

J. de Dios de la Roda.

Al presentar el segundo tratado de los *principios elementales de Química*, o sea *la Química vejetal*, hemos creido de nuestro deber manifestar no ya la importancia de estas nociones reconocida de todo el orbe científico, sino la estension de que son susceptibles, i los resultados inmensos que deben producir.

Desde que los hombres mas ocupados de las cosas que directamente pueden contribuir a su bien estar, abandonaron las fútiles cuestiones, que los fascinaron un tiempo: se fijó como axioma, que la utilidad solo debia ser su guia. Este principio, rebatido por los sofistas, que conocian su tendencia, ha sido la mas segura senda por donde el espíritu humano ha subido al tem-

plo de la inmortalidad. Una verdad descubierta en las ciencias naturales ha producido mas ventajas a la humanidad, que todas las abstracciones metafísicas del peripato.

Que podrá esperar la agricultura de las verdades químicas? Díganlo esas naciones donde el arte solo émulo de la naturaleza, ha vencido la infecundidad de un suelo pedregoso, de un clima ingrato por la esacta aplicacion de ellas. El hombre, que una vez llega a conocer las verdades químicas, es atraido de un modo tal, que no descansa ni sosiega hasta haber hallado su aplicacion práctica. Este deseo le estimula i le llama a la investigacion de la naturaleza.... él recorre las obras todas de la creacion.... i el entusiasmo con que observa, le presenta ya un medio fecundo de que fructifiquen las semillas de tan útiles principios. No detiene su marcha obstáculo alguno, i de verdad en verdad se acerca al término que desea. El velo misterioso de las fábulas jentílicas cae roto a sus piés, i descubre en sus injeniosas ficciones envueltos los principios de cuyos descubrimientos se jactan sin razon los modernos filósofos: aprecia la verdad

donde la encuentra, i hace útiles aplicaciones. Las obras todas de la creacion presentan siempre la sencillez i uniformidad en sus operaciones, i un punto íntimo de contacto, que une de la mas pequeña a la mas complicada de ellas. De aquí deduce sus relaciones, estas las aplica en determinados casos i es en cierto modo un modificador de la leyes de los seres, un creador.... Estudiando la vida vejetal i su propagacion llega a conocer los terrenos, aires i estaciones en que se desenvuelven, viven i se propagan las plantas que sirven de alimento i recreo, i sabe reunirlas i sembrarlas en tiempo, i guardarlas del viento que las será nocivo, i separar las yerbas que impiden su incremento, i mejorar su estado, i recojer el fruto, que asegure la vida de miles de individuos en los años estériles. El arte de injertar multiplica los frutos, corrije los defectos de los orijinarios, i presenta los medios de hacer útil lo estéril i aun hasta lo nocivo. Las influencias atmosféricas, i sus meteoros producen en la tierra efectos mui marcados, pero todos sujetos a la observacion del filósofo que los aplica en tiempo i sabe aprovecharlos. Las aguas

producidas por una inundacion son tambien un recurso de que saca partido el hombre laborioso, i aquel limo fecundo lo aprovecha i concentra en bien de la jerminacion i abono de las tierras. La ciencia solamente sabe convertir próvida en un jardin ameno el suelo mas ingrato. La ciencia, que se fija en la naturaleza i en sus eternas leyes. Inmenso es el espacio, que debe recorrerse para lograr los frutos sazonados de la observacion, i de la esperiencia; no es empero imposible el llegar a su término. El caudal recojido por los observadores que nos antecedieron, es un punto de apoyo seguro i mui esacto. Las verdades halladas, reunidas en grupos, i convenientemente metodizadas forman un conjunto de ideas, que si cada una de ellas se apreciara dignamente nos levantaríamos con respeto i emocion al solo nombre del sabio, que las descubrió.... El hombre es ingrato i desprecia la fuente de su felicidad, cuando mas goza de sus ventajas.... Este es un defecto, que ha radicado en él una viciosa educacion.... Desarraigarlo debe ser el objeto de los sabios.... Ellos presentarán el brillo de las ciencias, i su orí-

jen debido a los trabajos de sus antecesores, i a la justa i razonada reunion de sus resultados; i harán ver que estos i no otros son los principios de la civilizacion... Cuando, pues se reunen en cortos elementos, deducidos de fuentes fecundas i seguras, es formar un estracto de las sólidas bases donde se funda el saber humano. La estension que recorre el jóven estudioso es inmensa, pero sujeta a reglas, que una vez desarrolladas en la edad madura producirán frutos proporcionados, i de una aplicacion segura.

La orijinalidad en esta clase de opúsculos no existe, porqué ellos son por naturaleza una coleccion de verdades deducidas de obras selectas i majistrales... No es por ello un defecto ni debe tratarse de plajio, pues desde ahora se advierte, que solo es propio nuestro algun pensamiento, i la coordinacion de las materias.

Las ciencias naturales marchan en un progreso ascendente i tan rápido, que apenas basta para seguírlo el estudio i la constancia. Los hombres conocen la importancia de este estudio i su aplicacion, i se apresuran a sacar de él i de ellas las ventajas que presentan.

Siempre la verdad brilla i las teorías suelen caer si se descubre un principio mas cierto. Esto no altera en nada la esactitud de ideas, que forman el apoyo i sólido cimiento de la filosofía.

Estar siempre al nivel de los progresos de las ciencias, i batir el error es el deber del verdadero filósofo, si lo consigue cumple su mision.

TRATADO SEGUNDO.

NOCIONES

Elementales de Química

VEJETAL.

LECCION I.

Vejetacion.=Principios elementales de ella i su combinacion.

Por los conocimientos ya inculcados se ha visto que los principios elementales forman todos los seres inorgánicos i orgánicos.

Los inorgánicos tienen solo la reunion de partes necesaria a su composicion, i aunque pueden aumentar su volúmen, es siempre por superposiciones de capas, que se agregan a dichas sustancias, pero sin que jamas se observe en ellas la facultad de nutrirse, i formar aquellos elaborato-

rios químico-vitales, que distinguen a los cuerpos vitalizados u orgánicos.

En todo cuerpo inorgánico, i aun en los orgánicos á su manera, se halla un punto céntrico llamado *focus* o *nucleo*, al rededor del cual se colocan todas las demas partes, siempre con relacion a la respectiva gravedad de cada una con dicho punto céntrico.

Las propiedades de todos estos cuerpos son las ya indicadas en los elementos de Química jeneral; i las que los físicos han asignado a la materia, cuando no está formando seres dotados de vitalidad.

Los minerales, cuyos principios constitutivos se hallan en disolucion en la atmósfera i en la parte interior del globo, i que son el resultado de las varias i multiplicadas combinaciones de los cuerpos metálicos i no metálicos i de las tierras, por la accion siempre de los comburentes i de los imponderables, son los mas complicados de los seres inorgánicos i el eslabon que une a estos con la clase inmediata, los vejetales.

Resulta que la cadena que liga unos con otros a todos los seres, no se interrumpe jamas: que los principios imponderables i los comburentes son siempre los regulado-

res, i los que trasmitiendo sus propiedades activas de cuerpo en cuerpo, llegan a producir desde la mas simple á la mas complicada de las composiciones: que por la misma razon se nota siempre cierta analojía en los cuerpos todos de la naturaleza: que esta tiene constantemente tendencia a la composicion, como resultado de su movilidad: que camina lenta i gradualmente, de cuyo estado solo se la ve salir, cuando la falta de aquilibrio entre sus partes hace necesarias las violentas sacudidas de los fluidos imponderables, que por efecto de su elasticidad estraordinaria, restablecen el órden i hacen continúe la marcha progresiva de las combinaciones de todas clases, i últimamente que como siempre existen relaciones entre todos los seres, para que estas se puedan conservar, *bosqueja o delinea la naturaleza en las clases de seres inmediatas anteriores las partes i órganos, que perfecciona en las posteriores inmediatas.* Así es que vemos en algunos minerales, en determinadas circunstancias, ciertos lineamientos de organizacion o de colocacion en sus partes, primer eslabon de la vejetacion.

Las plantas pues o seres vejetales son aquellos cuerpos donde ya se ve, ademas de las propiedades antedichas de los otros, la *intussubsion* (1), propiedad por la que no solo agregan á sí las sustancias estrañas, sinó que elaborándolas, las descomponen, unen, i fijan ciertas partes de las descompuestas, i arrojan fuera de sí las restantes.

Como esto no puede verificarse sin un aparato de nuevo órden, que contiene órganos i es capaz de producir tales efectos, i como este aparato por sí solo no podia producir tales resultados sin la concurrencia de los *cuerpos disolventes por su esencia igualmente que activos*, de aquí la idea *de que el resorte que preside a las nuevas funciones de estos seres, tiene en sí, aunque con alguna modificacion, la suficiente cantidad de fluidos imponderables*, a los que esclusivamente, como ya se ha demostrado, corresponde la accion, enerjía, movilidad i fuerza respectiva de todos los compuestos.

---

(1) El acto de chupar para dentro.

LECCION II.

Organizacion vejetal.

Se distingue el vejetal del mineral en que en este todo es pasivo i resultado de las propiedades jenerales i químicas de los cuerpos; i en aquel todo activo producto de una nueva fuerza, que aunque emanada de los imponderables i comburentes, tiene cierta accion particular, efecto de una combinacion, aun no bien conocida en su esencia; la cual impide se puedan recomponer estas sustancias por el arte, como sucede con los minerales: por manera que el químico puede descomponer i recomponer todas las sustancias inorgánicas; pero las orgánicas solo puede descomponerlas.

Las plantas se componen de los principios ya indicados, a saber: del gas oxíjeno, del hidrójeno i del carbono; i del ázoe en las crucíferas. Todas las operaciones químicas ensayadas sobre los vejetales, demuestran esta verdad; pues por último resultado siempre dan estas sustancias.

Los vejetales que por las combinacio-

nes de los principios antedichos forman las fibras circulares i lonjitudinales enlazadas entre sí, presentan al observador varios cuerpos, que no son iguales en densidad, color i destino.

Estos son: primero la corteza o parte esterior de la planta: segundo el tejido leñeso i tercero la reunion de vasos mas o ménos numerosos, que forman la médula o parte interna del vejetal.

La corteza se divide en *epidérmis, tejido celular i capas corticales. La epidérmis es un tejido sencillo puesto por la naturaleza para resguardo del vejetal, de quien es una exudacion desecada por la impresion del aire atmosférico, segun su temperatura. El tejido celular forma por el entrelace de sus fibras un sin fin de vejiguillas i depósitos; donde el aire atmosférico, el gas ácido corbónico i las sustancias gaseosas de que sobreabunda la atmósfera, se introducen i sufren una descomposicion perticular*, en la que el vejetal aprovecha lo relativo a su organizacion, despidiendo el residuo al depósito jeneral atmosférico. En estas vejiguillas se introducen i obran el lumínico i el calórico, se desoxijena el aire atmosfé-

rico pierde á veces su ázoe i se desenvuelve la parte colorante de cada vejetal. Por esta causa debe considerarse este tejido, como el órgano destinado en las plantas, a llenar los efectos del pulmon i del estómago de los animales. *Las capas corticales son los vasitos que saliendo de las vejiguillas del tejido celular conducen a las partes internas del vejetal los materiales ya elaborados.*

Las plantas que forman el primer eslabon de la cadena vejetal, constan solo de estos tres principios i se llaman *fistulosas.*

El tejido leñoso es de igual naturaleza que el celular, con la sola diferencia de ser mas compacto i sólido; pero no tanto que no permita el tránsito de los vasitos que llevan hacia el centro de la planta los resultados de la elaboracion celular.

Los vasos que llegan a formar la parte mas interna del vejetal, circundándolo todo desde su circunferencia a su centro, son de tres clases relativas en un todo a los jugos que contienen. Los primeros descomponen el aire atmosférico, i se les conoce con los nombres de traqueas o vasos aereos: los segundos forman i llevan en sí una sustan-

cia que nutre i repara las partes todas de la planta, es por lo comun de un color lacticinoso, líquida, de mediana consistencia i se llama savia: los demas vasos son propios i peculiares de cada planta, distintos en cada una, relativos a su forma i destinados para regular convenientemente i con relacion a la planta dada los productos elaborados i conducidos por el tejido celular i por los otros vasos.

LECCION III.

Relaciones del vejetal con la atmósfera i la tierra.=Funciones de sus raices, troncos, ramas i hojas.

El juego continuo de los principios constitutivos de las plantas produce necesariamente pérdidas, ya por efecto del roce, ya por la continua accion i reaccion atmosférica. Es necesario por tanto que para conservarse el tiempo preciso relativo a su estructura, repare sus pérdidas: de aquí la nutricion.

Adheridas las plantas a la tierra, reciben de ella el oxíjeno, el hidrójeno i al-

gunas sales. La atmósfera ademas de estos principios, las suministra el carbono i el ázoe. El agua es la sustancia mas propia para reparar las pérdidas de las plantas, ya en su estado de pureza o ya cargada de sustancias vejetales i animales activadas i fermentadas por el calórico; i en esto se funda la teoría del abono de los estiércoles, de que tanto beneficio saca la agricultura: como tambien que no todas las tierras sean proporcionadas para el desenvolvimiento de la vejetacion: pues si son mui secas, absorven toda el agua, i si son grasientas las dejan pasar con mucha dificultad. Las proporciones en que deben estar las sustancias terreas para ser útiles a la vejetacion son las siguientes: cerca de 0, 60 de alúmina, como unos 0, 20 de sílice, 0, 10 de cal, i 0, 20 de sustancias orgánicas en putrefaccion.

Las raices que son las partes del vejetal que se adhieren a la tierra, la epidérmis del tallo i los poros que cubren la cara o parte superior de las hojas, absorven el aire i agua atmosféricos: el tejido celular i las fibras de las hojas los descomponen; i los vasos de la savia distribuyen el hidrójeno i el carbo-

no, conduciéndolos a los vasos propios, donde se forman los diferentes jugos: el ázoe lo reciben las plantas que lo tienen de la atmósfera, i rara vez de la tierra. *Resulta de lo dicho, que el agua, el aire i el ácido carbónico son los que suministran los principios para la reparacion de las plantas,* i la tierra solo es un depósito mecánico i necesario que los reune i contiene en abundancia.

Las sales que reciben las plantas de la tierra, no las descomponen; i así es que siempre las hallamos en el estado, en que fueron absorvidas, en las cenizas de las sustancias vejetales quemadas.

La superficie de las hojas echan de dia gas oxíjeno i de noche gas ácido carbónico: siendo esta la causa principal despues de la falta de luz solar, de la diferente consistencia, temperatura i salubridad del aire atmosférico en las dos ocasiones enunciadas.

El lumínico o la luz obra sobre las plantas haciendo se desprenda de ellas el oxíjeno, i es el estimulante directo de la vejetacion por esta causa.

Los principios todos que constituyen los vejetales, forman otros de segundo órden,

i otros aun mas complicados; los primeros se llaman materiales inmediatos de los vejetales, i los segundos son los ácidos, los álcalis i las sales vejetales.

LECCION IV.

Materiales inmediatos de la vejetacion.

Los materiales inmediatos de los vejetales son: la *savia*, el *moco*, el *mucilago*, la *goma*, el *azúcar*, la *mannita*, la *fécula* o *almidon*, la *jelatina vejetal* o *glúten vejetal*, el *estracto*, el *aceite fijo o craso*, el *aceite volátil o esencial*, la *cera*, el *alcanfor*, la *resina*, la *gomoresina*, la *sariocola*, la *goma elástica*, el *bálsamo*, las *materias colorantes*, la *picrotoxina*, la *albúmina vejetal*, la *inulina*, la *madera* o *parte leñosa*, el *principio curtiente* o *tanino*, la *asparraguina*, i el *corcho*. Algunos químicos no cuentan entre estos materiales al *estracto*, la *jelatina*, la *sarcócola*, la *picrotoxina*, i la *inulina*. Los productos son siempre relativos a la planta i al terreno igualmente que al estado atmosférico i al influjo solar.

La savia, resultado de la elaboracion

de los principios propios del vejetal, es un líquido acuoso, lijeramente coloreado en cada planta, destinado para conducir a cada punto del vejetal la conveniente nutricion, se compone de una combinacion del vinagre con la potasa i la cal i de carbonato de cal. En algunas plantas la savia es azucarada, en otras tiene un sabor aceitoso, i en otras es casi insípida. Despues que cada parte del vejetal ha tomado de la savia lo que le corresponde para reparar su pérdida, queda en un escedente que la planta traslada i deposita en la atmósfera.

El moco es una sustancia insípida i nutritiva, de una consistencia de líquido espeso, que los árboles exudan naturalmente i que consolidándose sobre su corteza, forma una sustancia quebradiza conocida con el nombre de goma: las raices de muchos vejetales contienen en abundancia esta sustancia, que allí se llama mucilago, i que permanece en estado de líquido espeso. El moco se compone de los mismos principios que la savia, i ademas de un aceite particular al que en otro tiempo se le dió el nombre de ácido piro-mucoso; porqué se observaba que cuando el fuego quemaba el moco, pro-

ducia un gas acre, que estimulaba desagradablemente el olfato i el gusto de los animales. El ácido sulfúrico aplicado a la sustancia mucosa, la convierte en vinagre, carbon i agua. El ácido nítrico aplicado al moco, produce *un polvo blanco i ácido, que es el ácido múcico.*

La goma, que ya hemos dicho, es el jugo mucoso que se consolida sobre las cortezas de los vejetales, tiene ademas de los principios antedichos el amoníaco, porqué al consolidarse al aire atmosférico, una porcion del ázoe se mezcla con el hidrójeno de la goma. Esta sustancia por los principios de que consta es utilísima en la medicina.

El azúcar es una sustancia compuesta de carbono, oxíjeno e hidrójeno en la proporcion siguiente: 42, 47 *de carbono:* 50, 63 *de oxíjeno, i* 6, 90 *de hidrójeno.* Esta sustancia se halla en mayor o menor cantidad en todas las plantas, en sus raices i en sus frutos: i se estrae de ellas por la fermentacion i por la composicion. El ácido sulfúrico la descompone i carboniza. El ácido nítrico hace variar las proporciones de los tres principios que cons-

tituyen el azúcar i produce por resultados los *ácidos málico i oxálico.*

La mannita es una sustancia vejetal particular, que constituye el maná, sustancia que sale de algunos árboles como el fresno, i otros por incisiones hechas en sus cortezas natural o artificialmente, tiene ademas de los principios del mucilago, que es el moco de las raices, una sustancia particular sacarina que tratada con ciertos reactivos produce un estracto que se consolida al aire, tiene una consistencia quebradiza i el sabor i los principios ya de una goma, ya de una resina, ya de una gomoresina.

LECCION V.

Continúa la descripcion de los materiales inmediatos de la vejetacion.

La fécula o almidon, material elaborado dentro de los vejetales, es una sustancia indisoluble en el alcohol i en el agua fria, i disoluble en el agua hirviendo, que la hace precipitarse al fondo en una forma pastosa, blanca, cenicienta algunas veces, oleojinosa i susceptible de tomar varias formas

mezclándola con pequeñas cantidades de agua i haciéndola cocer en un fuego fuerte.

El trigo, la cebada, las batatas, el arroz i otras plantas análogas a estas, tienen una porcion grande de fécula. La que sale de las raices, tiene un principio sacarino, de que carece la fécula que se estrae de los granos. Cuando la fécula se lava con agua corriente, deja en nuestras manos una sustancia *viscosa, tenaz i mui elástica, que se llama glúten o jelatina. Esta sustancia*, que se estrae de la mayor parte de los vejetales i que está unida por lo comun con la fécula, *es sólida i compuesta de fibras circulares i lonjitudinales*, presentando un tejido membranoso semejante al que verémos en los cuerpos de los animales; *como las membranas de estos es blanca, elástica i viscosa, se endurece a un fuego suave i adquiere una consistencia cornea. Se disuelve en los ácidos hidroclórico, fosfórico i acético.* El ácido nítrico hace desprender del glúten los gases nitroso i de ázoe, i precipita una sustancia que da por resultado evaporada, *el ácido oxálico cristalizado.*

La albúmina vejetal es otra sustancia que se halla en todas las plantas, i *que se*

obtiene bajo la forma de unos copos blancos de mediana consistencia, tiene mucha analojía con la albúmina animal, que se halla en gran cantidad en la *clara de huevo, siendo como ella coagulable por el alcohol, el calor i los ácidos; i se halla porcion de ázoe en su composicion.*

Los aceites vejetales compuestos todos de carbono, hidrójeno i pequeñas porciones de oxíjeno, tienen tres caractéres distintos de las otras sustancias, a saber: inflamarse, no disolverse en el agua i resolverse por el fuego en ácido carbónico i agua.

Los aceites se dividen en fijos o crasos i volátiles o esenciales.

Los fijos se estraen de las plantas esprimiéndolas con violencia, i son de tres especies: primera, aceite susceptible de helarse i que el ácido nítrico no puede inflamar, tal es el de aceitunas, almendras etc.: segunda, aceites que se inflaman por el ácido nítrico i que se secan al aire, conservando su trasparencia: tales son, los de lino, nueces i adormideras: estos se llaman secantes: tercera, los aceites concretos, estos tienen la propiedad de solidificarse poco despues de su estraccion, tienen mas por-

cion de oxíjeno que los otros i por su solidez se les ha dado el nombre de mantecas, así se dice *manteca de cacao, etc.* Los aceites fijos se combinan con el azufre i el fósforo, disuelven varios óxidos metálicos, i unidos con estos i con los álcalis forman jabones: el carbon absorviendo mucha parte del oxíjeno del aceite lo purifica.

Los aceites volátiles o esenciales constan de los mismos principios i tienen las mismas propiedades que los fijos, i son ademas acres, aromáticos i volátiles, tienen grande atraccion con el oxíjeno por cuyo medio absorviendo mucha porcion de este principio, se hacen resinas. El frio fuerte los fija i cristaliza, el fuego los hace arder, aunque esté en poca cantidad.

Los aceites volátiles son propios de las plantas aromáticas i al producirlos cada una les da un color particular: así que el aceite de espliego es amarillo, el de canela pardusco, el de manzanilla azul, i verde el de perejil.

Los aceites volátiles se estraen de las plantas por destilacion. Las tierras i los álcalis se combinan difícilmente con los aceites volátiles i su producto se llama jabon-

cillo. Los ácidos poco oxijenados o que fácilmente pueden soltar el oxíjeno, hacen pasar a los aceites volátiles al estado concreto o de resina.

LECCION VI.

Sigue la descripcion de los antedichos materiales.

La cera es un aceite vejetal que se halla formando la mayor parte de aquel polvillo de varios colores que observamos en las flores, llamado pólen, i en la superficie de las frutas, principalmente de las mas jugosas. Un árbol de la América Septentrional llamado Mirica-cerífera la contiene en tanta abundancia, que se saca a mui poco trabajo de él. La cera pura es blanca, quebradiza e insípida, sirve de pábulo a la combustion, es insoluble en el agua, cuando está caliente se disuelve en el alcohol, los aceites la disuelven mejor: combinándose con la potasa i la sosa forma verdaderos jabones. Cuando no está pura tiene un color amarillo, que el aire húmedo i el cloro se lo roban dejándola en su estado de pureza.

Los aceites fijos, cuando se esponen en capas delgadas sobre la superficie del agua, i en contacto con el aire atmosférico, forman ceras.

Aun es un problema si la cera de los panales es una elaboracion de las abejas, o si ellas depositan solo i amalgaman con su *glúten*, la cera que recojen del *pólen* de las flores, i de las cáscaras i cortezas de las frutas. Esto último es lo mas probable, lo mas conforme a la observacion i lo mas análogo al resultado que nos presenta la cera de los panales con lo que sale de la Mirica-cerífera.

El alcanfor es otro aceite vejetal concreto por la abundancia de carbono que entra en su composicion. Esta sustancia que se estrae de los vejetales por sublimacion, se halla en grande abundancia en el laurus-chámphora i en las plantas, arbustos i árboles aromáticos, como el laurel, el tomillo, la salvia, la mentha etc. Tambien lo dan las plantas labiadas de nuestra España. *El alcanfor puro es blanco, trasparente, cristaliza en láminas, tiene un sabor calidificante i un olor fuerte i agradable, pesa algo ménos que el agua destilada, es poco*

soluble en el agua, i lo es mucho en el aguardiente i en el espíritu de vino. Forma por medio de estas disoluciones un medicamento esterno de bastante uso en la cirujía. Disuelto por el espíritu de vino hace parte de muchos medicamentos internos, i gasificándose dentro de nuestra máquina, pasa al traves de las fibras i obra sobre órganos determinados, produciendo no pocas veces la reanimacion vital de muchas partes enfermas, por lo que se mira en la medicina como resolutivo i antipútrido.

Varios ácidos concentrados disuelven el alcanfor, pero la disolucion que mas debe llamar nuestra atencion, es la que se verifica entre esta sustancia i el ácido sulfúrico; el color de esta disolucion es rojo, i da por resultado el *tanino artificial* de que se hablará despues.

La resina es una sustancia sólida, quebradiza, inodora, amarilla, inflamable cuando está pura, i elástica por el frotamiento. La resina es el resultado de los aceites volátiles despojados en la mayor parte de su carbono e hidrójeno por su contacto con el aire atmosférico.

La resina es indisoluble en el agua, di-

soluble en el alcohol, los aceites i *los álcalis lo disuelven por medio del calor.* El ácido nítrico descompone la resina, formando de una parte de ella el *tanino artificial.* Los ácidos sulfúrico i acético disuelven la resina sin alterarla.

La resina se exuda de los vejetales por su corteza i podemos apresurar su salida, haciendo incisiones en las plantas.

La gomoresina es una sustancia sólida, mas pesada que el agua, de un sabor acre i de un olor fuerte. En las plantas se halla un jugo lechoso, que se seca al aire libre, este es la gomoresina que se compone de resina i de un aceite volátil suspenso en agua cargada de goma i de sustancias vejetales que no han llegado a su último grado de combinacion. De estas sustancias se saca mucha utilidad en la medicina.

Los bálsamos son unas sustancias líquidas, espesas, oleojinosas, compuestas de resina, ácido benzóico i un aceite esencial. Algunos bálsamos, como el de estoraque i el de benjuí, se consolidan: otros permanecen líquidos, como el peruano, el totulano.

La goma elástica es una sustancia ve-

jetal, que se estrae por incisiones de varios árboles de la América Meridional, tiene las cualidades de la gomoresina, es mui elástica i tiene ázoe, como se prueba por el amoníaco que suelta, cuando se sujeta a destilacion, i porqué acercándola a una vela encendida arde con llama i echa un olor fétido nauseabundo que ataca la respiracion.

Los ácidos sulfúrico i nítrico descomponen la goma elástica, el ácido hidroclórico no la altera, el agua hirviendo i el calor la ablandan dándola una consistencia como la de la brea, que conserva aun despues de fria: es insoluble en el agua i en el alcohol, los aceites esenciales la disuelven, sobre todo cuando se halla ablandada por el agua caliente: *estas disoluciones sirven para barnizar.* La goma elástica se disuelve perfectamente en un licor mui volátil llamado éter sulfúrico.

La elasticidad, blandura i tenacidad de esta sustancia la hacen proporcionada para la formacion de varios tubos, de que se usa con mucha utilidad en la práctica de la cirujía.

LECCION VII.

Sigue el mismo asunto.

Las materias colorantes son unas sustancias propias de la formacion de cada planta, i resultado por tanto de la combinacion peculiar de cada una. Así es que no se hallan dos colores idénticos, i sí muchos análogos. Las materias colorantes pues son tan multiplicadas, como las variedades de los vejetales. El arte ayudado de los conocimientos químicos ha llegado a estraer de varias plantas sus colores, i los ha aplicado para tinturar las varias telas i demas cosas que sirven para la vida doméstica: valiéndose para ello de la atraccion que media entre la materia colorante, i el cuerpo a que se aplica. *Se ha llamado mordientes a los cuerpos o materias colorantes que tienen la propiedad de comunicar su color al cuerpo sobre que se aplica.* El mordiente mas útil i frecuente es el *sulfate de alúmina i potasa* (el alumbre.) Esta sustancia se fija primero, se descompone en seguida por la accion de un álcali o de una materia co-

lorante, i la alúmina, una de las bases salificables de esta sal, precipita i fija la materia colorante sobre el tejido.

Como son tan varias las materias colorantes, como las plantas de que provienen, seria mui difícil el hacer una enumeracion de la correspondiente a cada una; pero es necesario fijar las bases elementales, siendo la primera i mas esencial que *siempre la materia colorante proviene de una sustancia alcalina elaborada en el vejetal.*

El tanino es una sustancia que se halla en las nueces, en la agalla, en la encina, en el pino etc. siempre combinado con el ácido gálico. Se diferencia de él, en que precipita la jelatina animal: tiene la propiedad de unirse en forma de jalea, siendo una de sus pruebas la cola fuerte. Con el tanino se preparan las pieles de los animales, haciéndolas impermeables al aire i al agua. Los químicos han observado que la jelatina existia en el cuero o piel curtida formando entre ambos un compuesto indisoluble e incorruptible.

El tanino precipita el clorureto de estaño, sobre el cual no tiene accion alguna el ácido gálico.

Si se cuecen agallas i se las aplica el subcarbonato de potasa, resulta el *tanino bajo la forma de unos copos verdosos que despues de secados, se hacen quebradizos: son brillantes como la resina i solubles en el agua caliente. El tanino mas puro, que lo es el estraido de las agallas, se presenta siempre bajo una forma sólida, pardusca, que no se cristaliza, tiene un sabor astrinjente, es disoluble en el agua e indisoluble en el alcohol.*

Cuando se halla disuelto descompone muchas sales para apropiarse sus ácidos, i a los resultados de estas descomposiciones se ha dado el nombre de *tanates;* porqué el *tanino* es considerado por su sabor astrinjente i su accion sobre la jelatina animal, como un ácido; por lo que se le mira, como un reactivo mui útil para las descomposiciones de las aguas minerales i de la jelatina animal.

Se puede obtener el *tanino* artificial por la mezcla del *ácido sulfúrico* con el *alcanfor* i la *resina*, o del *ácido nítrico* con la *resina*, el *añil* i el *carbon de tierra*. El *tanino artificial* tiene las mismas propiedades que el natural.

El corcho es una sustancia compacta, blanda i mui lijera, que forma la corteza de una especie de roble llamado alcornoque; sin dejar por eso de hallarse aunque no con tanta abundancia en los demas vejetales, cuya epidérmis forma. Del *corcho* se saca un ácido vejetal llamado *ácido subérico*, confundido por los poco intelijentes con el ácido oxálico.

El ácido subérico puro es blanco, pulverulento, no cristaliza, es volátil, soluble, débilmente ácido i ejerce una accion mui fuerte i marcada sobre las sales metálicas.

La inulina es una sustancia blanca i pulverulenta como el almidon, cuyas propiedades casi todas posee: se estrae de la planta llamada énula campana.

La asparraguina es una sustancia sólida, sin color, disoluble en el agua, cristalizable i de un sabor desagradable i fresco: se estrae esta sustancia del jugo de los espárragos.

La sarcócola es una sustancia que se estrae de un arbusto del Africa Septentrional, i que se presenta por lo comun formando unos pequeños globulillos amarillos,

de un olor semejante al del añil. Esta sustancia se purifica por el agua i por el alcohol, i la colocan los químicos entre las gomoresinas.

Los jugos de varias frutas esprimidos i guardados por algun tiempo, se coagulan, formando una sustancia llamada jalea. Tratada esta por el agua fria pierde su color: el calor la deseca formando de ella una goma, es casi indisoluble en el agua fria, i disoluble en el agua caliente, el ácido nítrico convierte la jalea en ácido oxálico.

La picrotoxina es una sustancia blanca, brillante, cristalizable, mui amarga, diferente en un todo de los demas materiales de los vejetales, es por lo comun venenosa, i se halla con mucha abundancia en el coco de Levante.

La parte leñosa o la madera de los vejetales es la mas sólida de las sustancias de esta clase i constituye la fibra vejetal. Para obtenerla pura se reduce a serrin la madera, i por medio del agua se le estrae la goma, la resina, el estracto i las sales: en este estado se observa que la parte *leñosa o la madera es una sustancia sólida,*

de un blanco sucio, inodora, insipida, mas pesada que el agua i susceptible de arder formando llama. Los ácidos fuertes la descomponen por su cualidad de reactivos; pero no hai disolvente alguno que obre sobre ella: constituye 0, 96 de la madera o leña.

Se llama *estracto* en farmacia el resultado de un jugo o de una decoccion vejetal. *Es por lo comun de un color pardo, de sabor desagradable, da amoniaco por destilacion i cuando se precipita absorve el oxíjeno del aire.*

Los ácidos *sulfúrico* e *hidroclórico* ejercen sobre los *estractos* una accion mui marcada: el primero separa de ellos el *ácido acético* en estado de gas, i el segundo forma un precipitado amarillo oscuro.

Muchas sales terreas alcalinas i metálicas precipitan las disoluciones de los estractos. Estos son mui compactos i tan varios como el vejetal de que proceden.

Conocidos los materiales inmediatos de los vejetales de un modo elemental, el órden nos lleva a tratar de sus ácidos i álcalis.

LECCION VIII.

De los ácidos vejetales.

Los ácidos vejetales se estraen de dichas sustancias espontaneamente o por fermentacion espontanea o artificial, o por operaciones químicas.

Los ácidos vejetales a escepcion del oléico i del hidrociánico, todos son sólidos i sin color, contienen los principios de los vejetales, enrojecen mas o ménos sus tinturas azules, saturan las bases salificables orgánicas e inorgánicas i con ellas forman sales.

La observacion descubre cada dia nuevos ácidos en la vejetacion, no pudiendo por lo tanto asignar un número absoluto, nos ceñirémos a designar los que hasta el presente se han hallado.

Estos son los ácidos *acético, benzoico, cítrico, canfórico, elájico, láctico, málico, mellítico, nárcico, oxálico, pécico, piromálico, pirotartárico, subérico, tartárico, lámpico, kramérico, gálico, igasúrico, quínico, fúnjico, margárico, mecónico, mórico, nauceí-*

co, oleico, pirocítrico, piromúcico, reumíco, succínico, ácido de la sendo-quina, e hidrociánico.

Todos ellos se hallan ya en el fruto, ya en la raiz, ya en las hojas i ya en las demas partes de las plantas con las propiedades antedichas mas o ménos pronunciadas. Algun otro es propio tambien de las sustancias animales, i aunque todos tienen un uso práctico, nos ceñirémos a describir los mas usuales, de propiedades mas activas i que tengan por lo tanto mayor o menor influjo sobre la vida i la organizacion.

Acido hidrociánico: este se halla en muchos vejetales, pero principalmente en las almendras amargas, en las semillas i en las hojas del laurel i del cerezo, i en las del melocoton i sus flores, i se produce espontaneamente en todas las calcinaciones de las sustancias vejetales azoetizadas, i de las sustancias animales. *Se compone este ácido del hidrójeno, como acidificante, i de un radical llamado cianójeno, compuesto de ázoe i de carbono: esta sustancia se llamaba ántes ázoe carbonizado.*

Se conoció este ácido con el nombre de *ácido prúsico;* porqué fué el primer pais don-

de se descubrió i ensayó; aplicado al arte de la tintorería, forma el *azul de Prusia. El ácido hidrociánico es líquido i sin color, enteramente diáfano, su sabor es fresco al principio, despues irritante i acre, es venenoso en sumo grado, como se infiere fácilmente de los principios que lo constituyen. Por esta causa se producen muertes momentaneas, cuando se usa de él en los alimentos, o de las partes que lo contienen: por eso las pepitas de los huesos de las frutas, producen violentos cólicos i aun la muerte*: si se le hace inspirar a un conejo u otro animal, a la tercera o cuarta inspiracion se sufoca, se afixia en seguida i muere. Si sobre el íris del ojo se derrama una sola gota de él, el animal se irrita, entra en convulsion, echa una baba blanca i perece.

Mui dilatado en agua i en cortísimas dósis, se usó en otro tiempo para las enfermedades del pecho: en el dia está en desuso.

LECCION IX.

Continúa la anterior leccion.

El ácido gálico se estrae principalmente de las agallas, i se compone como casi to-

dos los ácidos vejetales de oxijeno, carbono e hidrójeno: por manera que las proporciones solas de estos dos últimos simples, es la que constituye la diferencia de los ácidos vejetales entre sí. Se halla formado este ácido en los vejetales, *es sólido, cristaliza en láminas i escamas, es disoluble en el agua i el alcohol, forma sales conocidas con el nombre de galates*, tiene mucha atraccion con los óxidos metálicos i se los roba a los ácidos minerales, enverdece la disolucion de oro i la precipita haciéndola tomar un color pardusco; a la de mercurio i bismuto la hace tomar un color amarillo anaranjado, a la de hierro un color negro, a la de cobre moreno, i a la de plomo blanco: con el óxido que tiene mas atraccion es con el de hierro. La platina, el estaño, el zinc, el manganeso, el arsénico i el cobalto no se precipitan por el ácido gálico.

El ácido nítrico lo muda en ácido oxálico i málico variando sus proporciones.

El ácido málico se halla con mucha abundancia en las manzanas, i está formado dentro del vejetal, produce sales delicuescentes con los álcalis llamadas mala-

tes, i el ácido nítrico le convierte en ácido oxálico.

El ácido benzoico se estrae de muchas materias vejetales i animales, en las primeras se halla formado. Los bálsamos, la canela i la bainilla lo contienen. Se halla unido con la potasa o la sosa formando benzoates de sosa o de potasa en las orinas de los animales, que no tienen ácido sulfúrico. Este ácido benzoico es disoluble en el agua i en el alcohol, los ácidos minerales lo disuelven sin descomponerlo, forma sales con las bases salificables, se volatiliza al fuego i se sublima esparciendo un olor agradable. En algunas preparaciones farmacéuticas se emplea como balsámico.

El succino, betun de oríjen vejetal forma un ácido llamado succínico. Este produce sales con las bases salificables; i una de ellas el succinate de potasa, es un reactivo poderoso, para descubrir i precipitar el hierro que se halla disuelto en las aguas o combinado con otros cuerpos.

El ácido cítrico se halla en los limones, en las naranjas i en otra porcion de frutas rojas, formado ya i mezclado con el ácido málico. Tiene un sabor ácido mas o mé-

nos sublimado; pero siempre agradable; i disuelto en suficiente cantidad de agua, proporciona la bebida mas refrijerante i grata. Este ácido unido con las bases salificables, forma sales llamadas citrates.

El ácido fúnjico, propio de los hongos, aunque poco conocido, está observado lo bastante, para asegurar su existencia i la formacion de las sales llamadas fungates.

El ácido oxálico propio de las acederas es concreto, enrojece mucho las tinturas azules de los vejetales i combina con las bases todas salificables en distintas proporciones produciendo los oxalates, los suboxalates i los sobreoxalates: tiene grande atraccion con la cal i no hai ácido capaz de descomponer el oxalate de cal; por esta causa es un reactivo poderoso para la descomposicion de las aguas. Echado en un líquido en que la cal exista combinada con un ácido, se la quita i se precipita con ella.

Sirve este ácido en las manufacturas del comercio para pintar las telas, i quita las manchas de la tinta en el papel i el lienzo.

El oxalate de cal se halla en gran nú-

mero de plantas i forma parte de las concreciones calizas, que se hallan en la vejiga de la orina conocidas con el nombre de cálculos urinarios.

LECCION X.

Continúa la descripcion de los ácidos vejetales.

El ácido tartárico se saca del tartrate acidulo de potasa, sustancia que se halla en las paredes de las vasijas, donde se ha fermentado el vino, mezclada con el sulfate de potasa, con la cal, i con varias materias colorantes.

Despojando al tártaro o la sustancia que se halla pegada a las paredes de los toneles de las sales estrañas o de las materias colorantes, disolviéndolo en agua hirviendo i clarificando el licor con la *arcilla*, resulta sal cristalizada en prismas tetraedros i este es el tartrate acidulo de potasa o crémor de tártaro.

Si se añade el sulfureto de antimonio al tartrate acidulo de potasa, el ácido tartárico roba el antimonio al sulfureto por te-

AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE GRANADA.

Señor Don Ant.º Diego de la Ruda.

Se servirá V. S. concurrir á las Casas de Ayunt.º mañana Mied.º á las 12 en punto para Comision Local de instruccion primaria.

Francisco de Castro y Herraiz.

Granada 10. de Marzo de 1846.

Sr. D.n Ant.o Diego de la Rentar

de

S.h.S.

ner mas atraccion con él, el ácido sulfúrico se evapora i queda una sal de doble base, llamada tartrate de potasa antimoniado: este es el tártaro emético o stibiado, cuyas propiedades sobre la parte nervioso-vital del estómago de los animales escitan violentas convulsiones i vómitos que a veces terminan con la vida. Sin embargo de esta propiedad se valen los médicos con oportunidad usando como medicamento esta sustancia en pequeñas dósis.

El tartrate acídulo de potasa tambien se mezcla con el hierro formando varios tartrates de potasa i hierro que se diferencian solo en las proporciones que tienen entre sí.

Aumentando al tartrate dicho la potasa hasta su saturacion, se forma otra sal llamada sal vejetal, tártaro soluble que es propiamente un tartrate de potasa i sus propiedades son el ser amarga i purgante.

Tambien se reune el tartrate acídulo con la sosa i forma un tartrate de potasa i sosa.

La *parte leñosa* de los vejetales i las *gomas* tratadas con un fuego moderado producen los *ácidos piro-leñoso* i *piro-múcico:*

que no son otra cosa en realidad, que el *ácido acético* combinado con un *aceite empireumático*, de que se separan con mucha dificultad.

El ácido quínico es propio de la corteza peruana o de la quina i se estrae de esta sustancia, formando el quinate de cal.

El ácido mórico es propio de la corteza del moral blanco i se estrae de ella formando el morate de cal.

El ácido mellítico se halla unido siempre a la alúmina, formando el mellate de alúmina.

El ácido nítrico aplicado a los mucilagos i a las gomas, produce un ácido particular llamado *ácido múcico: este es pulverulento i de color blanco.*

El ácido canfórico es el resultado de la aplicacion del ácido nítrico sobre el alcanfor; se necesitan de doce a quince partes de ácido nítrico, para acidificar una de alcanfor. El ácido canfórico es amargo, de un olor agradable, cristalizable, eflorescente, insoluble en el agua fria, soluble en el alcohol, enrojece las tinturas azules de los vejetales, i echado sobre las ascuas, forma un gas blanco i aromático. Los ácidos mi-

nerales i los aceites disuelven el *ácido canfórico*, este descompone los *sulfates i muriates de hierro* i se une a las tierras i a los álcalis, formando sales particulares, llamadas *canforates*.

El ácido subérico se estrae de la corteza del roble, llamado alcornoque i se obtiene aplicando 0, 6 *de ácido nítrico sobre una porcion moderada de la dicha corteza, se somete despues a la accion de un fuego suave i se obtiene este ácido, que es blanco, pulverulento, volátil, débilmente ácido, mui soluble, no cristaliza, descompone muchas de las sales metálicas, los suberates ceden su base a los ácidos minerales, i el ácido subérico los roba a varias sales que descompone.*

El ácido acético, producto de la fermentacion de los vejetales, se describirá al tratar de ella.

LECCION XI.

De los álcalis vejetales.

Los álcalis o bases vejetales son unas sustancias elaboradas i producidas por la vejetacion con propiedades particulares,

distintas de los demas materiales i ácidos de la vejetacion.

Los álcalis vejetales son sólidos, blancos, amargos o acres, mas o ménos solubles en el agua, solubles en el alcohol, salifican con los ácidos vejetales principalmente i aun con los que no lo son, muchas de las sales que resultan de estos álcalis son mas solubles que sápidas, i mas enérjicas que ellos mismos, enverdecen las tinturas azules de malvas i violetas, algunos son cristalizables, saturan pequeñas cantidades de ácidos en combinaciones tan débiles que los álcalis minerales, i la misma magnesia pueden descomponerlos apoderándose del ácido, con quien estaban combinados; con todo se apoderan de los ácidos, de la mayor parte de los óxidos no alcalinos, i en los vejetales hallamos siempre sus álcalis unidos con ácidos formando sustancias medicinales i venenosas.

Los álcalis vejetales son la morfina, la narcotina, la estricnina, la brucina, la quinina, la cinchonina, la veratrina, la delfina, la picrotoxina, la solucina, la cafeina, la dafnina, la atropina, la datrinia, la emetina, la hiosimina, la aconitina, la estra-

monina i otros, cuyas propiedades no están bien demarcadas, por lo que no se incluyen. Darémos algunas nociones sobre las mas interesantes de estas sustancias.

La morfina i la narcotina se hallan en el *opio*, i se descomponen por el calor i por el ázoe. *Cuando estos álcalis se hallan en su estado de pureza, son ineficaces i no producen efecto alguno marcado sobre la economía animal; pero mezclados con los ácidos, son mui solubles i venenosos i producen la accion mortífera sedativa del opio.*

La estricnina se halla en el haba de S. Hignacio, en la nuez vómica i en la madera de Colombo, siempre está unida con la brusina i con el ácido igasúrico, es tan amarga, que una sola gota o grano de ella, satura seiscientas mil partes de un líquido, es eminentemente venenosa i ataca los nervios que forman el centro de la vida interior o sea la médula espinal, produciendo horrorosas convulsiones, que terminan con la vida en pocos momentos, es tan activa su fuerza destructora, que un cuarto de grano basta para matar un conejo.

La emetina se halla en la hipecacuana, su sabor es bastante amargo, salado, su

accion sobre los nervios de los estómagos de los animales es tan activa, que produce vómitos continuos que terminan con la vida. Las agallas i sus infusiones es el mejor antídoto de este veneno.

La quinina se halla en la quina amarilla, es mui amarga i aromática, se une con varios ácidos i forma sales; pero cuando produce ventajosos efectos, es cuando forma el *sulfato de quinina,* remedio heróico para las fiebres intermitentes.

La cinchonina es mui semejante al álcali anterior i se halla en la quina loja i en otras especies de inferior calidad, tiene las propiedades de la quinina mas rebajadas, salifica como ella i produce efectos análogos en su aplicacion, aunque nunca tan fijos i duraderos.

La dafnina propia del dafne de los Alpes: la *atropina* que se estrae de la bella dona: la *datrinia* del *estramonio:* la *hiosimina* propia del *beleño:* la *aconitina* del *acónito,* i la *cicutina* de la *cicuta,* son sustancias todas acres i venenosas; pero de algunas se estraen remedios proporcionados a las dolencias del hombre.

Habiendo tenido necesidad de hablar de

las sustancias venenosas, vamos a designar que se entienda por veneno, i a su principal division.

Veneno es todo lo que aplicado interior o esteriormente al cuerpo de un animal produce un trastorno tal, que se sigue a él la muerte.

Los venenos pueden ser internos i esternos: estos, producidos o por las picaduras de animales venenosos, o por la aplicacion de sustancias corrosivas sobre la piel desnuda de la epidérmis, pertenecen a la química animal.

Los trastornos internos producidos por sustancias venenosas, se producen de dos modos: primero, *agotando i varando el movimiento en que consiste la vida*: i segundo, *produciendo una completa descomposicion en los principios elementales de ella, haciéndolos incapaces de continuarla por mas tiempo*: los primeros se llaman *narcóticos o sedativos*, los segundos *alterantes, corrosivos, mecánicos o químicos*: en los primeros obra el *ázoe* i el *carbono*; en los segundos el *oxíjeno*, el *hidrójeno*, los *ácidos*, los *óxidos fuertes*, los *álcalis* i las *sales*.

LECCION XII.

Vida de la especie en los vejetales.=Organos de su reproduccion.

Las sustancias vejetales, cuya formacion, materiales inmediatos, ácidos i álcalis hemos recorrido elementalmente, tienen como ya hemos visto una *vida propia que las hace durar un tiempo dado i las proporciona los medios de perpetuarse por la reproduccion o propagacion.*

Los vejetales que todos se comprenden bajo las cuatro clases de *árboles, arbustos, matas i yerbas* tienen una manera análoga de nacer, crecer, reproducirse i perecer, por la cual se distinguen i conocen.

Cuando ha llegado a su estado respectivo el vejetal i no puede crecer mas, *la fuerza espansiva ocupada hasta entonces en su desarrollo, reconcentra sus fuerzas dirijiéndolas todas a los órganos sexuales de las plantas, que desenvueltos i obrando alternativamente el uno sobre el otro, dan por resultado la semilla o planta nueva, donde se hallan arrollados i bosquejados los órganos todos del vejetal.*

La naturaleza constante i uniforme en sus leyes ha dado un modo regular a esta operacion en todas las plantas, por el que guiado el espectador ha podido seguir tan complicada operacion.

En todas las plantas hai *flores* mas o ménos completas i mas o ménos manifiestas, que son los órganos de la reproduccion vejetal.

En las unas se observa que sobre un mismo tallo i en una misma flor se hallan reunidos los sexos masculino i femenino: en otras procedentes de un mismo pié salen dos tallos cada uno con su flor i sexo diferente; pero en disposicion de obrar con facilidad la reproduccion; en otras se observan plantas machos i hembras, que nacen independientemente formando cada una un individuo aislado que conservan entre sí las relaciones sexuales, del modo que se observa en los animales.

La *flor completa* una vez conocida, se tendrá una idea esacta de la jeneracion de las plantas i de la economía de la naturaleza en esta funcion.

El órden que observa la naturaleza en las flores incompletas, i en las cuatro cla-

ses de crictógamas, donde aun no están conocidas las flores, es igual en un todo al establecido para las completas i manifiestas como lo acredita la analojía i los resultados. Las cuatro clases de crictógamas son los musgos, los hongos, los helechos i las algas.

En la flor completa hai que considerar las partes de que consta i su destino.

Las partes de que consta son: el *cáliz*, la *corola*, el *receptáculo*, los *estambres*, el *pistilo*, el *pericarpio* i la *semilla*.

Se llama cáliz, aquella especie de embudo verde o de otro color, continuacion del mismo tallo, que se ensancha en el punto donde la flor principia i que contiene dentro todas las partes de ella: en el clavel, flor completa, se ve claramente este embudito.

Llámase corola la reunion de pétalos ú hojas de cada flor que tienen su nacimiento en la parte inferior de ella, que es el receptáculo i que igualmente, que el cáliz sirven de cubierta a las partes sexuales, para impedir el daño que del choque de cualquier cuerpo estraño pudiera ocurrirle.

Receptáculo: ya está descrita esta parte

que forma la base de la flor i que se llama así, porqué sirve para apoyar, retener i resguardar las partes jenerantes i sus productos.

Los estambres son unos filamentos oblongos que terminan los unos en punta horquillada i los otros en un cuerpecillo horizontal, de pocas líneas de estension i de figura oblonga. Los estambres son el órgano masculino de las plantas, i hai que considerar en ellos el *filamento*, la *antera* i el *pólen: el filamento es el tubito que hai dentro del estambre: la antera es la parte horquillada, o ya el cuerpecillo horizontal: i el pólen o polvo fecundante es una sustancia elaborada en el vejetal, de consistencia de cera blanda, mui elástica, contenida en un saquillo o saquillos que se rompen en el acto de la fecundacion: ocupa el pólen la antera o parte superior del estambre, en el que a veces vemos este polvillo de varios colores tan abundante, que barniza toda esta parte.*

El pístilo es la parte femenina de la planta, se halla apegada al receptáculo formando un bulbito de figura oblonga, por lo comun, del cual sale un filamento i a veces

dos, que suben en la mayor parte de las flores completas hasta la altura de los estambres, terminando en punta horquillada.

Cuando la flor ha tomado todo su incremento, los estambres aproximan sus anteras al pístilo, el pólen o polvo fecundante por su grande elasticidad salta de la antera, es absorvido por los filamentos del pístilo, atraído hacia el bulbito, i allí uniéndose con un líquido semejante al mismo pólen, presenta ya la fecundacion en la semilla; que es el resultado de la mezcla de los principios vejetales elaborados en sus órganos respectivos, i encerrados en dos envolturas membranoso-celulares que forman el pericarpo o cubierta de la semilla.

Esta es una planta en embrion que tiene en sí el principio del movimiento necesario para estender sus límites hasta el punto relativo a sus formas productoras, i que se activa i sale del pericarpo por el calor, la luz, la electricidad i los gases comburentes en las convenientes proporciones i en el tiempo determinado.

LECCION XIII.

Continuacion del mismo asunto.

Las plantas no pueden por sí andar como los animales; pero tienen toda la movilidad necesaria, no solo para conservarse, sinó tambien para procurar su propagacion.

Los árboles de las montañas como el olmo, el álamo blanco, el fresno i el arce dan semillas aladas que trasladadas a los campos por el viento arraigan en ellos.

Las semillas de las plantas que crecen a orillas de las aguas son de figura de conchas, piraguas o barquichuelos, i casi todas las de las plantas acuáticas son semejantes a unas veloces góndolas.

Por estos medios la naturaleza disemina las producciones orgánicas, i llevándolas por el agua i el aire a los mas remotos rincones del globo, no deja punto en él, donde una flor o una planta no anuncie su fuerza creadora.

Su solicitud i prevision se descubren en

medio de la misma atmósfera: en ella nace, crece i se reproduce el *epidemdrum, flor aeris de Linneo;* i el chino voluptuoso forma verdes cúpulas sobre sus ciudades con esta flor, cuyo fragante ramaje no procede de la tierra i cuyos jugos nutricios salen del mismo aire.

Los misterios del amor se celebran con toda su majia en el cáliz de las flores, i el pístilo recibe los homenajes debidos a la beldad de los estambres que le rodean. Mas no siempre pueden estos por estar en tallos i plantas distintas i por otros inconvenientes llevar el pólen al pístilo con el desembarazo que lo verifican en la flor completa: en este caso la providencia provee de remedio, i la fecundacion se verifica.

Si el pístilo es mas corto, los estambres se inclinan sobre él: si es mas largo, o bien los estambres sacuden su pólen i le dirijen al pístilo, o bien este se inclina sobre ellos: en otras ocasiones la flor se dobla y vuelve su boca a la tierra proporcionando de este modo la caida del pólen sobre el pístilo que ya fecundado se levanta i se dirije al astro del dia.

Si las plantas i árboles tienen las flores

estamminíferas y pistilíferas en tallos diferentes, el céfiro las fecunda llevando en sus alas invisibles el polvo de los estambres al seno del pístilo solitario. En este caso se ven inclinarse las flores machos y hembras recíprocamente y levantarse erguidas despues de la fecundacion. En esto está fundada la ficcion poética de los amores de Céfiro i Flora; i esta es una de las muchas pruebas de que los antiguos habian penetrado estos i otros arcanos de cuyo descubrimiento se jactan sin razon los modernos.

El Ródano, muchos rios de Italia i nuestro Guadalquivir, encierran en sus aguas la *valisneria espiral*, planta dioica, es decir, que sus sexos están en tallos separados. El agua es un obstáculo para su reproduccion; pero llega su época i los tallos saliendo sobre la superficie de las aguas, se aproximan, i la fecundacion se efectúa. La flor hembra ya fecundada se sumerje de nuevo i el tallo macho se agosta i perece.

El *ranúnculo acuático*, flor completa verifica su fecundacion en el seno de las aguas, i la naturaleza desprende unas porciones de aire, que formando unas ampollitas al rededor de la flor, impiden que el agua perturbe

tan grandioso acto; el que verificado, las ampollas desaparecen.

Mientras mas observemos las obras de los seres, mas nos convencerémos de la sabiduría i poder de la mano creadora que los produjo i conserva, i de la sencillez, regularidad i armonía que reina en la naturaleza.

Las plantas bosquejadas ya en las semillas i activadas i desenvueltas por los principios antedichos contenidos muchos de ellos en la tierra i todos en la atmósfera, se presentan, crecen, llegan a su estado, se propagan, decaen i se estinguen por el continuo juego de las afinidades de todas clases, por las elaboraciones de sus principios, por su elasticidad natural, por sus propiedades vitales, i últimamente por el agotamiento de todas estas, efecto de su continuo juego i roce.

Es pues la organizacion vejetal uno de los grandes resultados de los principios imponderables i comburentes i de sus combinaciones que diversificadas de mil maneras, llegan a producir la admirable economía vejetal. Esta no es otra cosa que el antedicho resultado; i aunque su medio mas proporcio-

nado de perpetuarse es la jeneracion, no escluye otros; pues siempre que los gases oxíjeno, hidrójeno, carbono y ázoe, puedan mezclarse en proporciones convenientes i sean activadas por los fluidos imponderables, nos presentarán vejetaciones mas o ménos completas, igualmente que sustancias animales.

La atmósfera cuya actividad se estiende hasta la parte mas interna del globo, lleva en sí en disolucion todo lo necesario para las operaciones de la naturaleza desde la mas simple á la mas complicada, i da el carácter peculiar á cada composicion, presentando en todas ellas un punto jeneral de contacto, que diversificado despues hasta lo infinito, orijina las diversas fases que presentan, como carácter esencial todos los productos orgánicos e inorgánicos.

LECCION XIV.

De la fermentacion=Del ácido acético.=De la accion de la tierra, i de la atmósfera sobre los vejetales muertos.

Antes de terminar estas nociones de quí-

mica vejetal, se dará una idea de la fermentacion, i de los efectos que puede producir la tierra sobre los vejetales privados de vida i que permanecen dentro de ella.

La fermentacion es una reaccion espontanea, á veces artificial escitada en diversas sustancias vejetales i animales, que altera todos los productos de los unos i de los otros, i da lugar a nuevas sustancias. En toda fermentacion hai absorcion de oxíjeno, desprendimiento de calórico i de ácido carbónico, por lo que se la puede considerar como una verdadera combustion modificada por las leyes orgánicas.

La fermentacion es sacarina, alcohólica, ácida, i amoniacal o pútrida.

La primera tiene lugar en la elaboracion de los licores espirituosos.

La segunda se verifica, cuando el azúcar de las plantas i su fermento o levadura se pone en contacto con el agua, a una temperatura elevada, formando en este caso las sustancias gaseosas llamadas *éteres i alcoholes*. La primera precede á la formacion del alcohol i esto ha hecho creer la trasformacion del almidon en el alcohol.

La tercera, la ácida, se verifica cuando

se deja espuesto al aire cualquier licor vinoso a la temperatura de 15 a 30 grados. El carbono del licor se une al oxíjeno del aire, produciendo gas ácido carbónico i unas hebrillas compuestas de globulillos orgánicos unidos entre sí, que forman una sustancia membranosa. El alcohol se descompone i da oríjen al *ácido acético*: de aquí el nombre de ácida que se da a esta fermentacion, i el servirnos de ella para la formacion del vinagre.

El ácido acético libre o combinado con la potasa se halla en la savia de los vejetales, en la leche, en el sudor i en las orinas del hombre i de otros animales, en la fermentacion ácida o mucosa de las sustancias vejetales i animales, en la descomposicion de estas i en las reacciones que producen sobre ellas los álcalis i los ácidos nítrico i sulfúrico. Ya se ha visto el modo con que el *alcohol* se convierte en *ácido acético. Este cuando está puro tiene mas de* 0,12 *de agua, no tiene color, cristaliza a* 13 *grados i aun a menos, su olor es picante, pero agradable sinó es escesiva la cantidad inspirada; obra sobre el tornasol, es mui ácido, el calor lo volatiliza sin descomponerlo, entra en ebulli-*

cion á la temperatura de mas de 100 *grados, se esparce en la atmósfera en estado de gas, i forma acetatos i ecetites con todas las bases salificables.* Estas sales son todas solubles en el agua i las descomponen los ácidos *nítrico*, *sulfúrico* e *hidroclórico*. En el estado natural solo se hallan los *acetatos de potasa i amoníaco*, este en las orinas corrompidas i aquel en las sustancias vejetales.

La última de las fermentaciones es la *pútrida* o *amoniacal*, siempre resultado de la muerte o destruccion de las sustancias vejetales i animales, mas manifiesta en las últimas por su mayor complicacion orgánica, i la mayor porcion de ázoe que las caracteriza; por lo que hablarémos de ella en los elementos de química animal.

Las sustancias vejetales privadas ya de su vida i enterradas, se descomponen lentamente, i las aguas las van penetrando i separando su tejido fibrilar; las sales que las componian se precipitan, se evaporan o se disuelven, i quedan solo unas capas negruzcas, donde todavía se conoce el tejido fibrilar del vejetal: cuando es demasiado corpulento para presentar el *cuerpo leñoso bastante sensible, este se pone negro i se hace des-*

menuzable i quebradizo i capaz de nutrimento; i a esta *materia vejetal desnaturalizada que adquiere una consistencia bastante tenaz, se llama azabache. Puesto al fuego se ablanda i quema despidiendo un olor fétido i produciendo un aceite mas ó ménos negro, que llega a perder este color, si se lava varias veces con una tierra alcalina.*

La duracion de la vida de los vejetales es relativa a su corpulencia, por manera que parece ser el resultado de su parte leñosa. Así los árboles viven centenares de años, los arbustos mucho ménos, ménos aun las matas, i ménos que todos las yerbas, que desprovistas del tejido leñoso, completan su carrera en un año.

Fin del tratado de química vejetal.

ADICIONES.

El deseo de que los *elementos de química* contengan todo lo necesario, para que no carezcan de los principios esenciales de esta ciencia los jóvenes, nos hace poner las adiciones siguientes. La *química* es inmensa como la naturaleza, i su objeto siempre ofrece novedades sin número al observador.

Bromo.

Este cuerpo, tenido por simple, fué descubierto por Mr. Balard en 1824, es líquido i rojizo, su densidad es de 2, 966; hierve a los cuarenta i siete grados del termómetro centígrado, se estrae de las aguas madres de las salinas, despues de sujetas a la accion del cloro, es mal conductor de la electricidad: con el oxíjeno forma el *ácido*

brómico, con el cloro un *cloruro de bromo* i con el hidrójeno el ácido *hidrobrómico* u *bromidrojénico*.

El lantano, metal.

Mr. Mosander acaba de descubrir en el *cerito de Bastnas* un nuevo metal, al que ha llamado *lantano*, que quiere decir oculto. Se obtiene calcinando el *nitrate de cerio*, obtenido por el cerito de Bastnas: el *óxido cérico* puede por esta calcinacion separarse por ser insoluble en los ácidos débiles; pero no sucede lo mismo con el *óxido de lantano*, que puede disolverse por el ácido nítrico dilatado en cien partes de agua: el *óxido de lantano* no es reductible por el *potasio*, pero este metal separa del *cloruro lantánico* un polvo gris metálico, que se oxida con el agua convirtiéndose en un *hidrate* blanco. Las sales del *lantano* tienen sabor astrinjente, sin nada de sabor azucarado, son de color de rosa: el *óxido de lantano* es soluble en la sal de amoníaco, porqué separa el álcali, que satura el ácido; pero esta combinacion se hace lentamente. (Revue Britanique.)

Cerito o cerita

Sustancia sonrosada i violacea, mui pesada, que desprende por el calor una cantidad de agua, i cuya gravedad específica es igual a 0, 5 se forma de 0, 68 de sílice, 0, 20 de óxido de cerio, i 0, 12 de agua: en el cerito de Bastnas se ha encontrado el nuevo metal *lantano*.

Kreosoto.

Entre los productos de la destilacion de las sustancias vejetales i animales se prepara el *kreosoto* descubierto por Mr. Reichenbach: *es líquido, oleoso, sin color, diáfano, de sabor ardiente i mui cáustico.* Una pequeña cantidad de ácido sulfúrico concentrado le pone rojo, pero si es mayor le ennegrece i espesa. El ácido acético lo disuelve completamente i se mezcla con él en todas proporciones; los demas ácidos orgánicos ninguna accion ejercen sobre esta sustancia. Coagula la albúmina de la sangre, por lo que es un gran reactivo para las operaciones analíticas orgánicas.

Este cuerpo se prepara destilando la brea hasta que su residuo adquiera la consistencia de la pez negra: separada el agua ácida i empireumática del producto destilado, se procede a otra nueva destilacion con el producto que ha quedado, la que se suspende cuando el residuo de la retorta adquiere alguna consistencia. El producto destilado se divide en dos capas por su densidad, la superior se cristaliza, i la inferior se calienta añadiéndole un poco de carbonato de potasa, se decanta el líquido i se destila de nuevo: el aceite que resulta se disuelve en la potasa cáustica, i en una cúpula de porcelana se hace hervir la disolucion alcalina i ya fria se le añade una pequeña cantidad de ácido sulfúrico debilitado: se destila de nuevo i se repite la operacion tres o cuatro veces hasta obtenerla concentrada i pura. El *kreosoto* se halla tambien en el *hollin* i en todas las sustancias carbonizadas, se conoció en lo antiguo con el nombre de *aceite empireumático fulijinoso*.