

las proporciones de hidrógeno, carbono, azoe y oxígeno que constituyen las sustancias orgánicas, me conduciría á pormenores que nos ocuparian demasiado. Así por ahora os contentareis en que os diga las de los principios que compongan las sustancias sobre que nos detengamos. Mas no concluiré estas generalidades sin deciros algo sobre el modo cómo estan combinados los elementos en las sustancias orgánicas. Los químicos no estan acordes sobre este punto; los mas han pensado hasta ahora que los elementos, en los cuerpos orgánicos, estan combinados de diferente modo que los elementos de los inorgánicos: así, dicen, por ejemplo, que el carbonato de potasa es un compuesto de ácido carbónico y de potasa: esto es, de dos componentes que tambien son compuestos: mientras que el alcohol está formado de oxígeno, hidrógeno y carbono: esto es de elementos, ó componentes simples, los cuales no han sufrido ninguna predisposicion molecular. Los químicos mas modernos, al contrario, opinan que el alcohol y demas sustancias orgánicas inmediatas se componen como las sales de los inorgánicos, de dos cuerpos compuestos. Así el alcohol se compone segun ellos de agua é hidrógeno carbonado, y no, como dicen los otros, de oxígeno, hidrógeno y carbono. Así, como no se dice que el carbonato de potasa se compone de oxígeno, carbono y potasio. Gay-Lussac, Dumas, Liebig son de este último parecer que gana cada dia partidarios, y si mi pobre voto es válido, yo creo que es progresar mirarlo todo bajo el mismo punto de vista, y no atino la razon que puede haber para oponerse á es-

te modo de pensar. Como sea, no nos toca en nuestras conferencias agitar cuestiones por este estilo, y basta indicar las ideas que se hayan emitido acerca de ellas. Y puesto que es lo que llevo espuesto todo lo que tenia intencion de deciros como generalidades, pasemos al examen de los cuerpos orgánicos que nos ofrezcan mas interés.

## § III.

De las sustancias alcalinas, de los ácidos y sales vegetales.

EUG. — Esto es lo que me conviene, prevenidme solamente para poderme guiar por mí solo cuando quiera mas detalles.

TEOD. — Siguiendo el mismo orden que hemos seguido en la química inorgánica ó mineral, deberiamos tratar ahora los álcalis vegetales, ó las bases salificables orgánicas; mas si algunas de ellas ofrecen grande interés para el que, como Silvio, está consagrado especialmente á servirse de sus propiedades para curar enfermos, no pueden tener lugar en nuestras conferencias de mera recreacion: así me contentaré con deciros que estos principios inmediatos acaban en *ina*, como *emetina*, *narcolina*, *morfina*, etc., que estan compuestos de oxígeno, hidrógeno, carbono y azoe, desempeñan en las combinaciones el papel de bases salificables, y llevan el nombre de *álcalis vegetales*. He aquí sus nombres: *emetina*, *delfina*, *veratrina*, *sabalidina*, *resini-goma de sabalidina*, *menispermina*, *brucina*, *estricnina*,



*atropina, hiosciamina, daturina, nicotina, aconitina, colchicina, solanina, morfina, codeina, marceina, narcotina, quinina, cinchonina, aricina, brucina, legumina, cortidalina, crotanina, curarina, esebenquina, eupatorina, apirina, violina, dasnina, cinapina, sanguinarina, guaranina, enalocroma.*

EUG. — Trabajo tengo para acordarme de todo esto

TEOD. — Pasemos á ver si entre los ácidos vegetales hay algunos que merezcan la pena de ocuparnos esta tarde. Hay una infinidad de ácidos vegetales, distribuidos en cuatro clases, 1<sup>a</sup> unos que son á un mismo tiempo producto de la naturaleza y del arte, 2<sup>a</sup> otros que son naturales y que el arte no ha podido obtener todavía, 3<sup>a</sup> otros que son siempre el producto del arte, 4<sup>a</sup> en fin otros que son crasos.

EUG. — Ya veo que tenemos materiales para días.

TEOD. — Os alarmais sin fundamento, pues no os he de entretenerme mas que en media docena escasos, y aun diré de los mas tan poco que bastará un minuto. Toda la caterva de ácidos que pasaré por alto no os harán ninguna falta por ahora, y solo debe perder tiempo en ellos el que se dedique exclusivamente al estudio completo y profundo de la química, y aun en este caso aprenderá cosas que, cuando mas, solo sirven para el lujo de la ciencia. Vamos pues á ver los ácidos de la primera clase.

SILV. — ¡Qué olor de vinagre percibo!

EUG. — Toma, si lo que acaba de destapar Teodoro lo es, aunque veo que no tiene color.

TEOD. — Esto es en efecto vinagre, ó ácido acéti-

co, como debemos decir aquí ya que de química tratamos. No tiene color porque es puro, es muy sávido y tiene un olor particular que todo el mundo conoce; es volátil, y entra en ebullicion mas allá de 400° sin experimentar la menor descomposicion. A 4° bajo cero se congela; es cristalizable, calentado en vasos abiertos; hierve y arde dando una llama azul como el alcohol, atrae la humedad del aire, y se disuelve muy bien en el agua. Tiene accion el vinagre sobre muchos cuerpos simples no metálicos, ninguna sobre los metales á la temperatura ordinaria: combínase con una multitud de óxidos, y forma sales que llevan el nombre de *acetatos*. Puede decirse que es un disolvente por excelencia. El ácido acético se halla en la *savia* de casi todos los vegetales (esto es el jugo que los nutre, siendo para ellos lo que es para nosotros la sangre), en el sudor, leche y orina del hombre; prodúcese tambien durante la fermentacion y putrefaccion de las materias animales y vegetales, y es el resultado de la descomposicion y destilacion de estas sustancias por la accion del fuego.

EUG. — ¿Quereis esplicarme como se obtiene el vinagre ó ácido acético?

TEOD. — El ácido acético se obtiene de muchos modos. Puédesse obtener descomponiendo la leña por medio del calor, en vasos cerrados; descomponiendo bajo la misma accion algunos acetatos, ó bien bajo la accion del ácido sulfúrico; por último, destilando el vinagre ordinario.

EUG. — Quisiera que me especificaseis cada uno de estos procederes.



TEOD. — Lo haré porque este es el ácido que mas nos interesa. He aquí lo que se practica para el primer proceder : descompónese la leña metiéndola en hornos de ladrillos en grandes cilindros de palastro ; recógese en un depósito de madera el líquido que se produce, formado de agua, ácido acético, una materia aceitosa, espesa semejante hasta cierto punto al alquitran ; abandónase á sí mismo hasta que se haya depuesto en sedimento la mayor parte del aceite ; se decanta y satura con el carbonato de cal ó greda ; se produce acetato de potasa que permanece en disolucion, mientras que el exceso de materia aceitosa se va á la superficie de donde puede separarse con una escumadera. Mézclase el licor que contiene el acetato de cal con sulfato de sosa, ambas á dos sales se descomponen y dan sulfato de cal casi insoluble, que se precipita, y acetato de sosa soluble que se hace evaporar, y por ello se obtienen cristales de un color blanco, ligeramente amarillento, mientras que el líquido que sobrenada tiene un color bastante oscuro ; luego se evapora de nuevo, y se obtienen cristales blancos. Secados y calentados, estos cristales con ácido sulfúrico concentrado en un aparato destilatorið, se descomponen y dan ácido acético puro y concentrado, quedándose en la retorta sulfato de sosa. Con todo, lo mas comunmente se emplea para obtener este ácido el acetato de sosa que se disuelve en una cantidad de agua determinada, descomponiéndole luego por el ácido sulfúrico del comercio ; el sulfato de sosa cristaliza, y por simple destilacion se alcanza el ácido acético. En el segundo proceder, se

obtiene el *vinagre radical*, para lo cual se introduce en una retorta de asperon embetunada y dispuesta en un hornillo de reverbero bastante acetato de deutóxido de cobre, á fin de que llene la mitad de la retorta ; adáptase á la retorta una alargadera, un recipiente (Fig. 27), y un cañuto de seguridad, y se calienta gradualmente la retorta. El acetato decrepita ó se calcina, se pone blanco, se seca y no tarda á descomponerse ; obtiéndose en el bote ó recipiente un líquido verduzco, compuesto de ácido acético y un poco de acetato de cobre, que se ha llevado sin descomponerse un poco de agua y de espíritu piroacético : purifícase este producto líquido, destilándole en una retorta de vidrio, provista de un recipiente con aberturas, á que se adaptan tubos, y se obtiene el ácido acético ó vinagre radical. Otros medios hay de procurarse el mismo ácido todavía ; mas bastan estos, y vamos al tercer proceder. Introdúcese vinagre en la cucúrbita del alambique ; se destila hasta que el residuo tenga la consistencia de las heces del vino ; estas últimas porciones son mucho mas ácidas, porque el agua es mucho mas volatil que el ácido acético. El vinagre destilado en esta operacion tiene un olor y sabor débiles ; mas se concentra saturándolo de un álcali, y evaporándolo luego hasta que quede seco, y tratándolo en fin por el ácido sulfúrico.

EUQ. — Todo lo que me estais diciendo se entiende del ácido acético y no del vinagre ordinario ; ¿no es verdad ?

TEOD. — Así es : el vinagre ordinario se obtiene



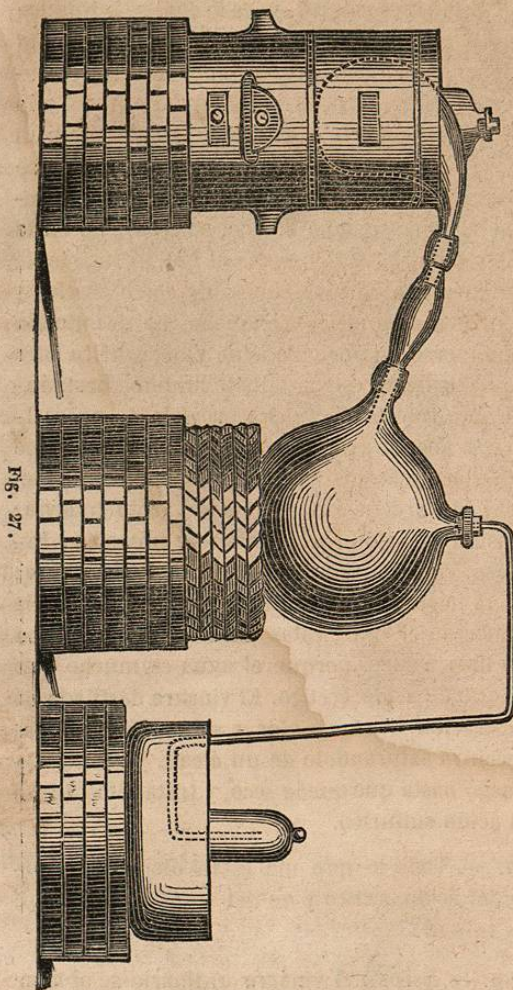


Fig. 27.

del vino, de la cerveza, etc., y basta para ello poner estos líquidos al aire. Yo le he visto hacer de esta manera: empíezase por echar 400 litros de vinagre hirviendo en una tina abierta de 400 litros de capacidad, dispuesta en un obrador, cuya temperatura se mantiene constantemente de 18 á 20 grados; al cabo de ocho dias se echan 10 litros mas de vino, cuyos heces se han dejado de poner, ocho dias despues se echa aun 10 litros mas de vino: es decir que se practica la misma operacion cada ocho dias, hasta que la tina queda llena. Quince dias despues de haberla llenado, se saca la mitad del contenido, que ya es vinagre, y se vuelve á llenar como antes cada ocho dias 10 litros de vino. Si la fermentacion es muy enérgica, lo cual se conoce por la grande cantidad de espuma de que se carga una duela, sumergida en la tina, se añade mas vino y á intervalos mas cortos. El vinagre blanco se obtiene del vino blanco, ó del vino negro que se ha dejado convertir en vinagre cerca de uvas blancas; el vinagre colorado ó tinto proviene de vino tinto: mas ya sabeis que se puede quitarle este color filtrándolo al través del carbon reducido á polvo, y para que el vinagre no adquiera mal olor bueno será que se deje veinticuatro horas el carbon, sobre todo si es carbon animal, en el agua que contenga un poco de ácido clorídrico y lavar lo luego con agua fresca. Si el vinagre es turbio se purifica con la leche hirviendo; basta para ello echar un vaso en 25 ó bien 50 litros de ácido y pasar el líquido para separarlo del cuajaron que se forma.

EUG. — Es ocioso preguntaros los usos del vina-



gre, con todo yo creo que no los sé todos, especialmente del ácido acético.

TEOD. — El ácido acético sirve para hacer acétatos y forma la base del vinagre, que tiene numerosos usos en medicina, á mas de lo que sirve para los quehaceres domésticos y algunas artes.

SILV. — El vinagre es en efecto en nuestras manos un medicamento precioso : yo no os diré, Eugenio, sino el partido que podeis sacar de él para refrescaros : tomad un vaso de agua, echad en él un pedazo de azucar y algunas gotas de vinagre, y tendreis una bebida sumamente agradable y refrescante, y que podrá ejercer alguna influencia para impedir en vos el desarrollo de alguna calentura maligna. Mas no abuseis de esta bebida, porque, como todo ácido en exceso, indispone el estómago y ataca el esmalte de los dientes.

TEOD. — Otros dos ácidos hay pertenecientes á esta clase que son el *oxálico* y el *péctico*. Hállase el primero en los garbanzos, en la acedera y en otras plantas, igualmente que en las piedras del hombre: siempre está unido á la cal y á la potasa formando oxalatos : en el reino mineral está combinado con el hierro : prodúcese este ácido, mientras se calcina con la potasa y la sosa un gran número de sustancias vegetales y animales ; cristaliza y sus cristales no tienen color. Ahí veis en este lienzo esta mancha de tinta : voy á quitarla con el ácido oxálico : echo agua caliente en el lienzo, pongo ahora un poco de ácido oxálico encima y froto : he aquí la mancha que ha desaparecido.

EUG. — Hombre, me alegro de saberlo, porque

yo tengo la maldita costumbre de dejar la pluma en la mesa cuando ceso de escribir, y muchas veces me mancho las mangas de la camisa.

TEOD. — Pues ahí tendreis un medio de quitarlas. En las artes se emplea para destruir los colores que tienen base de hierro en la fabricacion de las indianas. El *ácido péctico* es una jalea vegetal que se saca de los frutos, sin color si las partes vegetales de que procede no le tienen ; es casi insoluble en el agua fria, forma con las bases sales notables y se emplea para hacer jaleas. Vamos á los ácidos de la segunda clase ; treinta y dos ácidos comprende esta clase, que son el *tartrico*, *racémico*, *málico*, *cítrico*, *benzóico*, *tannico*, *agálico*, *mecónico*, *metamecónico*, *láctico*, *succínico*, *aspáctico*, *bolético*, *fúngico*, *cevádico*, *escúlico*, *equisético*, *hipopicrotóxico*, *crotónico*, *kahíncico*, *kinico*, *kinóvico*, *kramérico*, *láccico*, *lastácico*, *liquénico*, *melítico*, *mórico*, *rocédico*, *estricnico*, *úlmico* y *valeríanico*.

SILV. — ¡Qué diablo se ha de acordar de tantos nombres bárbaros !

EUG. — Si no los copiara, no me quedaria uno.

TEOD. — Vamos andando. Yo solo os hablaré de dos, del *cítrico* y *agálico*. El ácido *cítrico* se halla en el limon y en la naranja ; las frutas rojas y el del cerbal deben su acidez á este ácido y al *málico* que se halla en las manzanas : es inalterable al aire y soluble en el agua. Sirve este ácido para hacer limonadas ó naranjadas segun de que fruta se extrae. Estas limonadas se llaman *secas*, porque se hacen de esta suerte : como el ácido cítrico cristaliza, se desmenuza con azucar una porcion y se aro-



matiza la mezcla con un poco de esencia de limon, y cuando uno quiere servirse de ella se echa un poco en el agua de este polvo y se disuelve quedando hecha la limonada. Tambien se emplea el jugo del limon en la tintura.

EUG. — Quisiera saber procurarme este ácido, porque esta limonada seca es muy cómoda, sobre todo para el que viaje.

TEOD. — Machacais limones y abandonais el jugo á sí mismo durante uno ó dos dias, para desembarazarlo de una materia como gomosa que se va al fondo, se decanta, se hace calentar, y se satura el ácido que contiene, con greda en polvo muy fino : con esto se forma citrato de cal poco soluble, se lava muchas veces con agua caliente hasta que esta salga clara ; caliéntase ligeramente con ácido sulfúrico debilitado, el cual forma con la cal una sal poco soluble ; el ácido *citrico* permanece en el licor y ha de purificarse por medio del litargirio y el ácido sulfúrico. Por último nos queda el ácido agállico. Este ácido toma su nombre de las agallas, aunque no parece existir en ellas sino en el estado de ácido tánico que se convierte en agállico con la accion del aire. Este ácido se usa poco : mas yo he querido hablaros de él ya para haceros una esperiencia curiosa, ya porque os puede servir de alguna utilidad, sobre todo á Silvio, si algun dia el tribunal lo llama para ejercer su ministerio en alguna causa criminal que reclame el dictamen de algun médico.

SILV. — ¿Qué esperiencia es esta ? veamos.

TEOD. — Ya sabeis que el cloro roba el color de

los cuerpos ó los blanquea, que borra las manchas de tinta del papel : ahí teneis este papel donde estaban escritas varias palabras.

EUG. — Pues si es todo blanco, como si saliera de casa del papelerero.

TEOD. — Con el cloro le hice desaparecer las letras. Ahora baño el papel en esta disolucion de ácido agállico y las letras vuelven á comparecer.

EUG. — Que alguno me falsifique un papel cualquiera borrando las letras con el cloro, ya sabré yo descubrir el fraude con el ácido agállico. Decidme como se prepara.

TEOD. — Se pone en infusion una parte de agallas en polvo con ocho de agua, se filtra en un frasco del cual solo debe llenar unas tres cuartas partes : tápase el vaso y se abandona en un aposento cuya temperatura es de 15 á 25 grados. Hácese un sedimento pardo amarillo formado en parte de otro ácido y se produce luego mohó. Cuando la descomposicion está ya bastante avanzada se espone el frasco á una temperatura de 6 á 0 grados, y se precipitan una infinidad de agujas de un color blanco el mas hermoso, que es el ácido agállico, échase el líquido en un filtro : luego se recoge y se funde en agua fria, y pasando por último la solucion por un papel lavado en ácido clorídrico se obtiene con la evaporacion espontánea del agua hermosos cristales de ácido agállico. Veamos ahora los ácidos de la tercera clase : los cuales son el *ambárico*, *alcanfórico*, *colestérico*, *múcico*, *nitro*, *mecónico*, *oxalídrico*, *subérico*, *anílico*, *carbónico*, *cloroxálico*, *medóico*, *sulfo vínico*, *fosfo vínico*, *sulfo naftálico*, *sul-*



fo ténzico, cinnamico, elágico, pirogenados, pirocitríco, piroagállico, metagállico, piro kínico, piro mecónico, piro múcico, piro tartárico, málcico y para málcico. Los de la cuarta clasa ó crasos son: el esteárico, margárico, oléico, ricínico, clavidico, margarítico, foénico, butírico, capróico, hírcico, eláidico y pálmico. Aquí doy fin á los ácidos: estos combinados con varios óxidos forman sales, la mayor parte inútiles; las demas ya sirven para las artes tintorias, ya para estraer los ácidos, ya en fin en medicina como purgantes ó vomitivos ó sudoríficos. El tiempo nos falta para entreternos en ellas, así las daremos ya por sabidas y pasaremos á las sustancias colorantes y á la tintura que es materia mas agradable.

EUG. — Si vamos con este paso ya haremos mucho camino en poco tiempo.

#### § IV.

De los principios colorantes, y de las operaciones previas que reclama la tintura, y de algunas tinturas en particular.

TEOD. — Hasta la actualidad solo se han obtenido las materias colorantes siguientes: *hemátina, brasilina, añilina, policroita, cartámina, alizárina, purpúrina, santálina, orcanétina, curcúmina, cármina, órcina, luteólina, mórina*, y las del *zumaque, achiote* y otros. Hállanse estas materias en todas las partes de las plantas unidas tan pronto á

algunos principios inmediatos sin color tan pronto á principios colorados. Muchas contienen carbono y azoe, su color varia infinitamente, todas son sólidas y la mayor parte insípidas é inodoras. Sometidas á la destilacion se descomponen y dan varios productos, entre ellos el amoniaco, si son azoadas. En estos últimos tiempos se ha estudiado la accion del aire y el oxígeno sobre las materias colorantes. Kulhmann estableció como ley general que el oxígeno es el principal agente de la coloracion, y que todo cuerpo capaz de robar el oxígeno á las materias coloradas del reino orgánico, debe llevárseles el color sin destruirle: así obran el hidrógeno, el protóxido de estaño, el ácido sulfídrico, el sulfidrato de amoniaco, el ácido sulfuroso, etc. Por otra parte de los esperimentos de M. Kulhmann puede deducirse que cuando ha cesado la accion desoxigenante, el oxígeno y aire bastan para volver el color á las sustancias, y en su primitiva tinta; circunstancias hay con todo en que la desoxigenacion acarrea la destruccion del color, y otras en que las tentativas para volver el color á las sustancias han sido infructuosas. Por grande que sea el poder del oxígeno para colorar la mayor parte de sustancias, en cierta proporcion, la esperiencia prueba que el mismo agente acumulado se constituye causa de destruccion de los colores; así obran el cloro y el aire cuando se blanquean estofas, sea por medio del primero de estos agentes, sea por la esposicion en los prados; el calor y la luz en estos casos solo parecen ser causas determinantes. El cloro, en efecto, destruye y pone amarillas las materias colorantes, aun cuando