

estado, han seguido otro procedimiento, reducido á mezclar las sustancias que quieren analizarse con una cantidad conocida de muriato sobre-oxigenado de potasa, y á hacer arder esta mezcla en un aparato propio para recoger los gases que se desprenden. Este aparato está formado de un tubo de vidrio cerrado por un extremo, y llevando en el otro una llave que priva toda comunicacion entre el interior del tubo y el aire exterior: el cubo de dicha llave presenta un hueco para contener las materias que se quieren analizar. Con este primer tubo está soldado otro mas pequeño, destinado á recoger los gases que deben desprenderse por la combustion de las sustancias.

Dispuesto así el aparato, y hecha la mezcla de las sustancias que se han de analizar con el muriato sobre-oxigenado de potasa, se calienta; y cuando el instrumento empieza á entrar en la temperatura roja, hay viva inflamacion, y al mismo tiempo se produce agua, ácido carbónico, gas oxígeno, y gas ázoe, si la sustancia analizada contiene este último principio. Valiéndose de este medio, Gay-Lussac y Thénard han encontrado que el azúcar, el almidon, la goma arábiga, el azúcar de leche, contenian carbono, oxígeno é hidrógeno, y que estos dos últimos principios se hallaban cabalmente en las propor-

ciones necesarias para formar agua; que las sustancias inflamables, como la resina de pino, la resina copal, la cera, y el aceite de oliva contienen mas hidrógeno del necesario para saturar su oxígeno; y por último, que los ácidos vegetales contienen mas oxígeno del que necesitan para saturar su hidrógeno.

En vista de tales resultados, Gay-Lussac y Thénard proponen dividir todas las sustancias vegetales en tres clases: 1.^a aquellas que contienen el oxígeno é hidrógeno en las proporciones convenientes para formar agua; 2.^a las que contienen hidrógeno en exceso, comparativamente á las precedentes; 3.^a las que contienen un exceso de oxígeno.

Los ensayos que han hecho con su aparato sobre las sustancias animales les han conducido á los resultados siguientes: la fibrina, la albúmina, la gelatina y la materia caseosa contienen carbono y oxígeno, hidrógeno y ázoe, en las proporciones cabalmente necesarias para formar agua y amoniaco. De ahí es que estas sustancias podrian compararse al azúcar, al almidon y á la goma, al paso que las grasas cargadas de un exceso de hidrógeno serian análogas á las resinas, y los ácidos animales á los ácidos vegetales.

Vauquelin ha hecho trabajos mas particulares de análisis vegetal para determinar las diferen-

cias que se encuentran entre los principios constitutivos del azúcar de caña, de la goma y del azúcar de leche; y sus experimentos, que todavía prosigue, le han conducido ya al interesante resultado de que la goma y el azúcar de leche difieren del azúcar de caña en que el primero contiene ázoe y el segundo una materia animal.

«Por lo demás, dice Vauquelin, las diferencias entre el azúcar ordinario, el azúcar de leche y la goma no consisten tan solo en la presencia ó en la falta del ázoe, sino que dependen tambien de las variadas relaciones de los demas elementos de estas materias; y esto es lo que nos falta determinar por medio de los experimentos que ya tenemos empezados.»

Guyton ha presentado al Instituto algunas observaciones relativas al arte del vidriero. La primera tiene por objeto la separacion de los vidrios de densidad diferente por la licuacion: hallándose en el fondo de un crisol-vidrio cuyo fundente era el plomo, no se mezcló con vidrio ordinario, del cual se habia llenado el crisol, no obstante la completa fusion de las materias. La segunda es relativa á los ensayos de un crisol-molde para el recocido de las grandes masas de vidrio. Se trató, bien que sin éxito, de formar esos crisoles con la piedra calcárea; la materia no presentó mas que una masa acerbillada de gruesas

burbujas: confeccionados los crisoles con arcilla comun, dieron un vidrio perfectamente afinado; pero como su retracto no era semejante al del vidrio, y este adheria á sus paredes, el enfriamiento ocasionó en la masa vitrosa fisuras que se dirigian del centro á las circunferencias. La tercera observacion consiste en la coloracion roja del vidrio por medio del cobre. Ignorábase el medio de dar á las materias vitrosas un color rojo fijo con el cobre. Una casualidad mostró á Guyton que esta coloracion podia verificarse y ser de las mas permanentes, convenciéndole de la realidad de su conjetura los experimentos que posteriormente hizo.

Con este motivo Sage da parte de sus experimentos para teñir de rojo, por medio del cobre, el vidrio de fosfato de cal ó de huesos; y ha manifestado cristales de vidrio, procedente del fondo de los crisoles de la fábrica de botellas de Sévres, que tenian alguna semejanza con prismas hexáedros.

La cuarta observacion de Guyton tiene por objeto la alteracion que experimenta el vidrio por la accion continuada de intenso calor. En esta alteracion el vidrio se desvitrifica, adquiere un color blanco, lechoso y la semi-trasparencia de las ágatas: es propiamente la materia conocida bajo el nombre de porcelana de Réaumur; pero

este sabio atribuye la opacidad y blancura del vidrio á las materias de que le rodeaba. Hase averiguado despues que la presencia de tales materias no era necesaria, bastando el solo calor : pero algunos fisicos atribuian estos efectos á una especie de precipitacion de una porcion de las materias constitutivas del vidrio. Guyton, por razones que seria muy largo enumerar y que parecen fundadas, atribuye esta desvitrificacion á la vaporizacion de algunas de esas porciones de materias.

Creíase poder inferir de algunas observaciones particulares que los fuegos de los volcanes no obraban como los de nuestros hornos. Pero Guyton ha probado por medio de esperimentos directos que esta opinion no está fundada; y ha logrado la ventaja de vencer al célebre mineralogista Dolomieu, que habia sido su autor.

Sabemos que á favor de medios muy sencillos se ha conseguido estraer del muriato de sosa la sosa que necesitan las artes y que se traia antes del extranjero. Esta fabricacion presentaba sin embargo un inconveniente, y era la cantidad de gases ácidos que se volatilizaban, comunicando al aire propiedades deletéreas. Los manufactureros se han visto obligados, pues, á buscar los medios de impedir que tales gases se difundiesen por la atmósfera; y entre muchos medios ofrecidos

para lograr el objeto, merece citarse el ideado por Pelletan hijo. Consiste en hacer circular el gas ácido muriático por largos tubos horizontales guarnecidos de piedras calcáreas que lo absorben.

Dufay anunció que el bismuto podia servir, lo mismo que el plomo, para la copelacion. Sage ha manifestado por medio de esperimentos que aquel primer metal no puede reemplazar con ventaja el plomo, por cuanto al pasar al estado de vidrio arrebatá consigo una porcion de plata.

Año 1811.

Desde Blak y Wilke sabemos que los cuerpos no se vaporizan mas que absorbiendo gran cantidad de calórico, y que toda evaporacion enfria tanto mas el cuerpo de donde emana cuanto mas acelerada se presenta : por otra parte, sabemos que la presion de la atmósfera amaina la evaporacion, y que este cambio de estado se opera en el vacio con tanta mayor prontitud cuanto mas perfecto es el vacio.

Leslie, miembro de la Sociedad Real de Londres, ha ideado aumentar todavia el efecto de la supresion del aire, colocando bajo el recipiente de la máquina neumática cuerpos muy ávidos de humedad, los cuales, apoderándose del vapor á

medida que se forma, multiplican indefinidamente su produccion; y por este método ha conseguido un enfriamiento tan rápido é intenso, que el agua congela en pocos minutos, cualquiera que sea la temperatura exterior. Este es un medio espedito para tener hielo cuando se quiere, casi sin otro gasto que el fuego necesario para sacar de nuevo el cuerpo ambicioso de humedad que ha servido.

El ácido vitriólico muy concentrado, y el muriato de cal, son los absorbentes mas cómodos para tal uso.

Clement y Désormes, jóvenes químicos, se han dedicado á determinar los límites de este procedimiento y el grado de economía á que puede llevarse; y por el cálculo de la cantidad de calórico contenido en el vapor del agua, y de la cantidad necesaria de carbon para producir una cantidad dada de vapor, han visto que se necesita poco mas de una parte de carbon para restituir á su primer estado el absorbente que sirvió para congelar quinientas partes de agua. Así pues, cien libras de hielo no costarian mas que una libra y algunas onzas de carbon. Púedese aumentar el efecto evitando que penetre calórico del exterior; y para ello basta hacer el recipiente poco conductor del calórico, confeccionándolo por ejemplo de dos láminas de metal

pulimentado, separadas por una capa de aire.

Sácase todavía de esta aceleracion de la evaporacion por el vacío, aumentada por la presencia de los absorbentes, una ventaja mas obvia, cuando se trata solo de desecar sustancias húmedas; pues se evita entonces el esponerlos á la accion del fuego, que siempre los altera mas ó menos.

Nuestro colega el difunto Montgolfier habia ideado ya desecar completamente jugos de plantas, y en particular el zumo de las uvas, por medio de la máquina neumática; asegurándose de que diluyendo este último zumo en agua despues de secado, aun se le podia hacer fermentar y obtener muy buen vino. Pero costaba demasiado trabajo, al paso que la adición de un absorbente suple la accion continuada de la máquina.

Sin embargo, débese evitar la congelacion de estos jugos, inconveniente no menos molesto que los que pueden resultar del fuego. Clement y Désormes han encontrado un medio muy sencillo de obviarlo, cubriendo el vaso que contiene el jugo que ha de evaporarse con la materia absorbente: de este modo el calórico que se desprende del vapor en el momento de ser absorbido, vuelve al jugo que se evapora, y esta circulacion sufraga el necesario para el nuevo vapor.

Púedese emplear este procedimiento con mu-

cha economía si se empieza por reducir el jugo al estado de jarabe por medio de un ventilador, que tambien es invento de Montgolfier, y que se halla descrito por Clement y Désormes en los *Anales de química* (octubre de 1810). La bomba neumática no se aplica hasta el momento en que el ventilador ya no produce efecto.

Fácil es conocer de cuanta utilidad puede servir para los usos domésticos, y sobre todo para el ejército y marina, este nuevo arte de conservar en su integridad las sustancias alimenticias, disminuyendo mucho su peso, y de trasportar á remotos climas en pequenísimos volúmenes la materia fermentescible que debe dar el vino y el alcohol.

Los mismos físicos proponen aplicar la evaporacion en el vacío á la desecacion de la pólvora, lo cual haciéndose sin fuego, podria verificarse sin peligro.

Hanse dedicado tambien á la evaporacion ordinaria por medio del fuego, y han encontrado un medio de duplicar los efectos de una cantidad dada de combustible sobre un líquido acuoso, tal como una disolucion salina. Para esto no hay mas que recoger el vapor de una primera porcion del líquido, y obligarlo á pasar al través de una segunda porcion. Este vapor muy calentado cede gran parte de su calórico al nuevo líquido

que atraviesa, y ejecuta ya la mitad de la faena.

Pero entre todas las artes, la que mas sorprendentes ventajas ha sacado de los descubrimientos modernos sobre el calor y la vaporizacion, es la del destilador de aguardiente: el procedimiento que acabamos de indicar no viene á ser mas que una imitacion de los que han proporcionado una parte de estas ventajas.

Tal revolucion, que ejerce ya el mas saludable influjo en la prosperidad de nuestros departamentos meridionales, es debida al difunto Eduardo Adam, destilador de Mompeller.

El fondo de su procedimiento consiste en calentar una gran parte del vino puesto en destilacion por el vapor del aguardiente que se levanta de la caldera, y en hacer pasar este vapor por una serie de vasos bañados en parte por el agua fria, que le hacen depositar sus partes acuosas, de modo que únicamente el espíritu de vino puro se condensa en el último refrigerante.

De este modo, en vez de calentar primero para obtener aguardiente á 19°, del cual se estraia luego por medio de sucesivas elevaciones de temperatura los espíritus de vino de diferentes fuerzas, se obtiene de golpe el espíritu de vino en el grado que se quiere. Además, el antiguo alambique no recibia mas que dos hornos por dia, y el de Adam admite ocho: este último estraie

una sexta parte mas de espíritu de la misma cantidad de vino; economiza dos quintos de combustible y tres cuartos de trabajo; por último, el espíritu de vino que resulta no sabe nunca á empireuma.

Con tales ventajas no es de estrañar que los destiladores se hayan apresurado á adoptar este procedimiento: una ruina infalible amenazaba por cierto á los tercios rutinarios que se hubiesen empeñado en seguir el antiguo método.

Duportal, químico de Mompeller, ha presentado al Instituto una descripción muy exacta de este procedimiento, que fue dada á la prensa, y en la cual indica tambien las perfecciones que en el mismo ha introducido Isaac Bérard.

Es esencial advertir aquí que la idea primitiva de calentar por medio del vapor pertenece al señor conde de Rumfort, asociado extranjero del Instituto, y quien la publicó en Lóndres en 1798. Así es que una simple proposición general, que á primera vista no parece mas que una verdad abstracta y sin aplicaciones, puede enriquecer provincias enteras.

El señor conde de Rumfort, que tantos descubrimientos útiles ha hecho en física, y que especialmente se ha dedicado al estudio de las ventajas de toda clase que nos proporciona el fuego, ha presentado este año al Instituto muchas investigaciones sobre la luz.

Después de haber descrito diversas nuevas formas de lámparas propias para adornar los aposentos y para servir de palmatorias, de faroles y de lamparillas sin ninguno de los inconvenientes que en estas circunstancias ofrecen todavía las lámparas que se usan, ha tratado de resolver el gran problema de si la luz es una sustancia que emana de los cuerpos luminosos, ó un movimiento comunicado por estos cuerpos á un fluido imperceptible y diseminado por el espacio, cuestión sobre la cual están discordes los físicos de mas de un siglo á esta parte.

Como una cantidad determinada de una especie dada de combustible, al quemarse, desprende siempre una misma cantidad de calor, debiera tambien, dijo para sí el conde de Rumfort, desprender una misma cantidad de luz si esta se hallase allí contenida de igual modo que el calor; pues hasta los mismos que no consideran el calórico como una sustancia convienen en que es una fuerza, una cantidad de movimiento que puede concentrarse en un cuerpo, y que se desprende en cantidad igual á la en que se habia introducido, del mismo modo que se suelta ó afloja un móvil ó resorte.

Al contrario, si la luz no es mas que un movimiento comunicado al éter por las vibraciones de los cuerpos que arden, su cantidad podrá ser

proporcional, no á la cantidad de este cuerpo que habrá sido quemada, sino á la vivacidad con que se habrá verificado la combustion, y sobre todo al tiempo durante el cual cada una de sus partículas se habrá mantenido calentada en el grado conveniente para conmover las del éter.

Habiendo hecho sus experimentos bajo tales ideas, ya con lámparas, ya con bugías, encontró que el calórico, desprendido en un tiempo dado, era siempre proporcional á la cantidad de aceite ó de cera quemada, al paso que la cantidad de luz dada en el mismo tiempo variaba á un grado sorprendente, y dependia sobre todo del grandor de la llama, grandor que retarda su enfriamiento: una pequeña torcida de lamparilla, por ejemplo, da diez y seis veces menos luz que una bugía comun, quemando igual cantidad de cera, y calentando en igual grado la misma cantidad de agua.

Así pues, todo lo que alcanza mantener el calor de la llama contribuye á aumentar la luz, pudiendo de este modo obtener resultados verdaderamente asombrosos.

El Sr. conde de Rumford, que ya se habia cerciorado por experimentos mas antiguos que toda llama es trasparente para otra llama, ha combinado sus dos descubrimientos; y habiendo construido unas lámparas en las cuales muchas

torcidas planas, colocadas paralelas unas á otras, se guardaban mutuamente del frio, les hizo producir una luz igual á la de cuarenta bugías: cree el indicado físico que la intensidad á que se pudiera llegar no tiene término, cosa que puede ser de la mayor importancia para los fanales ó faros, pues hasta ahora no habia sido posible estender su luz mas allá de ciertos limites, porque abultando demasiado las mechas con doble corriente de aire, disminuía su luz en virtud de las causas que fácilmente se alcanzan con los experimentos que acabamos de citar.

Lo que llevamos dicho del enfriamiento de los cuerpos por la evaporacion es un caso particular de esa ley, por la cual todo cuerpo que se dilata absorbe calórico, al paso que lo desprende al condensarse. Esta ley sufre sin embargo ciertas escepciones, algunas de ellas conocidas ya y esplicadas desde mucho tiempo: tal es la del nitro, que condensándose guarda en muchas circunstancias una gran porcion de calórico cuyos efectos son bastante sensibles en la combustion de la pólvora; pero hay tambien algunas escepciones de esas que dependen de causas mas oscuras: tal es la que ha dado á conocer el señor Thillaye, profesor del Liceo Imperial.

La mezcla del espíritu de vino con agua va siempre acompañada de una elevacion de tem-

peratura, verificándose generalmente en ella una condensacion mayor de lo que debiera ser, atendida la densidad proporcional de los dos flúidos, condensacion por la cual se esplica ese calor.

Pero Thillaye ha encontrado que cuando el alcohol es débil, lejos de condensarse la mezcla, se enrarece, y que sin embargo el calor se manifiesta como de ordinario. Ha formado unas tablas de sus esperimentos, por las cuales se ve que el alcohol á 0,9544 de densidad empieza á dar la rarefaccion. El *máximo* del efecto se manifiesta cuando el alcohol se halla á 0,9688 y se le mezcla con una vez y media su peso de agua, siendo todavía de 2^o la elevacion de temperatura.

El caso contrario, ó sea el de las condensaciones sin desprendimiento de calor, produce las materias detonantes, la mas conocida de las cuales, segun acabamos de decir, es la pólvora. Una de las mas terribles es esa especie de pólvora en la cual se sustituye al nitro el muriato oxigenado de potasa; pero es tambien una de las mas peligrosas, pues detona por la simple percusion y aun por el frote. Sin embargo, se ha discurrido usar de ella para cebar los fusiles, por cuanto no teniendo necesidad de chispa, nunca deja de producir su efecto; y Page, arcabucero, ha inventado unas llaves adecuadas á

este uso: pero como el mas leve frote la inflama, es tambien peligroso usarla de este modo.

Bottée y Gengembre han tratado de buscar una pólvora que conservase la facultad de detonar por el choque, sin esponer al peligro de una esplosion espontánea; y despues de numerosos ensayos han encontrado una que llena todas las condiciones que eran de apetecer. Compónese de cincuenta y cuatro partes sobre ciento de muriato sobre-oxigenado, de veinte y una de nitro ordinario ó nitrato de potasa, de diez y ocho de azufre, y de siete de polvos de licopodio. Exige el choque de los cuerpos mas duros; y lo mas particular consiste en que solo detona la parte que recibe el choque; las partes contiguas no hacen mas que inflamarse por comunicacion, pero no producen esplosion alguna, de modo que esta pólvora no va absolutamente acompañada de peligro: es por consiguiente de la mayor importancia, supuesto que facilita el uso de un procedimiento ya interesante de suyo.

Las investigaciones de los químicos sobre los medios de suplir los productos exóticos se prosiguen con todo el zelo que alcanzan á inspirar las invitaciones del Gobierno.

Nuestro colega Deyeux ha publicado una instruccion acerca de las precauciones que deben tomarse en el cultivo de la remolacha para que

sea mas abundante de materia azucarada. Zanetti ha presentado algunos experimentos sobre la calidad sacarante del jugo de maiz. Deslonchamps, médico de Paris, ha hecho algunos experimentos sobre los efectos del zumo de las adormideras de jardin, comparados con los del opio de Oriente: los ha encontrado parecidos en cuanto al jugo obtenido por la incision de las cápsulas, dos veces mas débiles en cuanto al que resulta de su expresion, y cuatro veces en cuanto al estraído de las hojas y de los tallos: solo el primero tiene el olor viroso del cual se cree que dependen los malos efectos del opio.

Chevreul, ayudante-naturalista en el Museo de historia natural, ha trabajado sobre el pastel, para ilustrar á los que traten de hacerle recobrar en pintura el puesto que le habia quitado el añil; ó mas bien, ha formado de esta planta interesante el objeto de investigaciones todavia mas generales y propias para perfeccionar todos los métodos de analisis vegetal. Ha demostrado que la fécula del pastel se compone de cera y de una combinacion de resina verde, de materia vegeto-animal, y de un añil en estado de desoxidacion, pero que puede recobrar fácilmente el oxígeno. El jugo filtrado le ha dado tambien sustancias cuyo número y variedad son capaces de sorprender á cualquiera, y de las cuales puede inferirse

que algunas de las que hasta ahora se han considerado como principios inmediatos de los vegetales se dejan subdividir todavia, sin descomposicion, en principios mas sencillos.

El mismo químico ha presentado un trabajo análogo sobre el palo campeche: ha encontrado en él quince principios diferentes, de los cuales el mas notable es el que ha llamado *campechium*, y al cual debe aquel palo su propiedad tintoria. Este principio es pardo-rojo, sin sabor ni olor; cristaliza; sometido á la destilacion, da los mismos elementos que las sustancias animales; combinase con todos los ácidos y todas las bases salificables, formando con los primeros combinaciones rojas ó amarillas, segun la cantidad de ácido que se emplea; y con las segundas da lugar á combinaciones azul-violadas, con tanta facilidad, como que se le puede emplear mas seguramente que el jarabe de violetas para reconocer los álcalis; pero el óxido de estaño al máximo forma escepcion de esta regla: obra sobre el *campechium* como un ácido, y lo enrojece, al paso que el hidrógeno sulfurado, que en tantas otras circunstancias se comporta como los ácidos, quita el color al *campechium*.

Aun no se habia aplicado la teoría de las afinidades mas que á la descomposicion reciproca de las sales solubles: faltaba saber si las insolu-

bles son tambien susceptibles de cambiar sus principios con ciertas sales solubles. Dulong ha examinado esta cuestion de un modo general en una memoria presentada al Instituto, y que es la primera produccion de este jóven quimico. En ella trata primero en particular de la accion de los carbonatos y subcarbonatos de potasa y de sosa sobre todas las sales insolubles; y llega al notable resultado de que todas las sales insolubles son descompuestas por los dos carbonatos precedentes, pero que el cambio mutuo de sus principios no puede verificarse de un modo completo en ningun caso; y viceversa, que todas las sales solubles cuyo ácido puede formar una sal insoluble con la base de los carbonatos insolubles son descompuestas por estos, hasta que la descomposicion ha alcanzado cierto limite del cual no puede pasar: de modo, que en circunstancias idénticas se producen combinaciones absolutamente opuestas. Dulong observa que quizás no existe otro hecho que esté en mas palmaria contradiccion con la teoría de las afinidades de Bergman. Funda la esplicacion que da de estos fenómenos, al parecer contradictorios, en los cambios que sobrevienen durante el curso de la descomposicion, en el grado de saturacion del álcali, que se halla siempre en esceso; y hace una nueva aplicacion del principio tan bien es-

tablecido por Berthollet sobre el influjo de la masa en los fenómenos quimicos. Deduce por último de esta teoría un medio de adivinar cuales son las sales solubles susceptibles de descomponer una sal insoluble dada.

El célebre Scheele descubrió, en 1780, que el azul de Prusia no es mas que una combinacion del hierro con un ácido particular que los quimicos han llamado despues *ácido prúsico*. Aun no se le habia obtenido mas que mezclado con mucha agua, cuando Gay-Lussac, descomponiendo el prusiato de mercurio por el ácido muriático, con auxilio del calor, recibiendo el producto en frascos rodeados de hielo, y rectificándolo sobre carbonato y muriato de cal, ha logrado dar la mayor concentracion posible al ácido prúsico. En tal estado goza este ácido propiedades muy particulares. Su olor es casi intolérable, y lo mas curioso es que entra en ebullicion á los 26°, y se congela á los 15: intervalo tan poco considerable, que cuando se vierte una gota de aquel ácido sobre un pliego de papel, la evaporacion de una parte produce bastante frio para congelar la restante.

Boullay, farmacéutico de Paris, á quien debemos el descubrimiento de un éter fosfórico, ha formado tambien otro con alcohol y ácido arsenico; mas para ello debe emplearse mucha can-