

tividad de las dos sustancias. Las propiedades de este éter son parecidas á las del sulfúrico ú ordinario, y la teoría de su formacion es la misma.

Chretien, médico de Mompeller, dando á conocer en las preparaciones del oro propiedades muy particulares contra las enfermedades sífilíticas y linfáticas, dirigió la atencion de los químicos hácia aquel metal; y Vauquelin, Duportal y Pelletier han examinado de nuevo sus disoluciones, para adquirir conocimientos mas exactos del estado en que se encuentra en las preparaciones farmacéuticas. Queda sin embargo mucha incertidumbre sobre el particular, por cuanto las propiedades químicas de varias combinaciones del oro son muy fugaces.

Oberkampf hijo ha presentado este año al Instituto un primer ensayo de sus trabajos químicos, en el cual hace desaparecer muchas de aquellas incertidumbres. Ha producido sulfuros y fosfuros de oro, y ha manifestado que las admirables diferencias observadas en la accion de los álcalis sobre las disoluciones de oro dependen de la proporcion del álcali: si lo hay en bastante cantidad, el precipitado se presenta negro, y es un verdadero óxido de oro; si no hay lo suficiente, el precipitado se ofrece amarillo, y es un muriato con exceso de óxido: la diferencia de proporcion del ácido produce efectos no menos va-

riados; por último, en la precipitacion por el óxido de estaño difieren tambien mucho los resultados segun la proporcion del óxido. Oberkampf ha determinado la cantidad de oxígeno que contiene el óxido de oro, y es tal, que sobre 100 partes hay 90,9 de oro y 9,1 de oxígeno.

Nuestros colegas Thénard y Gay-Lussac han publicado este año sus *Recherches physico-chimiques*, en las cuales han reunido todas las memorias que han leído al Instituto hasta el día, y otras muchas, todas mas ó menos importantes para las ciencias que estos jóvenes químicos cultivan con tanto esplendor.

Bouillon-La-Grange y Vogel han publicado una traduccion francesa del *Diccionario de química* de Klaproth, socio extranjero del Instituto, obra que en pocos volúmenes presenta todas las nociones esenciales de la química, espuestas con tanta claridad como solidez, y segun los descubrimientos mas modernos.

Desde que la caida de piedras de la atmósfera es fenómeno bien averiguado, obsérvasele con mayor frecuencia. El general conde Borsenne ha remitido desde España al Instituto una de esas piedras que cayó en Cataluña. El corresposnal Pictet nos ha dado noticias circunstanciadas de otras dos, una de las cuales cayó en un navío, caso hasta ahora único en la historia de tales caidas.

Sage, con motivo de las trompas ó mangas marinas que han hecho sentir este año sus estragos, la una cerca de Montmédy el 23 de abril, y la otra en Moyaux, cerca de Lisieux, el 2 de mayo, ha recordado en una memoria histórica las circunstancias de muchos fenómenos de este género observados en diferentes tiempos.

Año 1812.

Sabemos todos que el calórico es uno de los principales instrumentos de la química y otra de las mas poderosas fuerzas que obran en sus fenómenos: púedesele considerar en sí mismo, en sus efectos, ó en sus manantiales.

El Sr. conde de Rumfort, constantemente dedicado á las ciencias en sus relaciones con las necesidades de la sociedad, ha tratado este año del calor bajo el último puuto de vista, y ha intentado determinar la cantidad que del mismo se desarrolla en la combustion de cada una de las sustancias.

Para conseguir este objeto era necesario, primero, lograr un medio general de medir exactamente dichas cantidades de calor; y atendiendo á la complicacion del fenómeno de la combustion, fácilmente alcanzaremos las dificultades que debieron oponerse á las tentativas del señor

de Rumfort. En efecto, hasta despues de veinte años de trabajo no pudo vencerlas.

Su principal idea era medir la cantidad de agua que pasa de un grado fijo á otro igualmente fijo por la combustion de una cantidad bien determinada de cada sustancia.

El aparato que con esta mira ideó, consiste en un recipiente prismático y horizontal de cobre, con dos golletes: el uno junto á la una estremidad para recibir un termómetro; el otro en medio de la parte superior, por el cual se vierte el agua, y que se cierra con un tapon. En el interior del recipiente hay una especie de serpentín de forma aplanada, que cubre todo el fondo sin tocarlo, y que debe recibir los productos aeriformes de la combustion por medio de un tubo vertical soldado en su orificio. Este serpentín se revuelve tres veces sobre sí mismo, y su otra estremidad atraviesa horizontalmente la pared vertical del recipiente contiguo. La bondad de todo el aparato depende esencialmente de la forma plana del serpentín, que debe trasmittir exactamente al liquido contenido en el recipiente todas las porciones de calor que él mismo recibe del cuerpo que arde.

Sin embargo, el recipiente, luego que se ha puesto mas caliente que el aire atmosférico, debe perder un tanto del calórico que haya recibido;

y como el ázoe del aire que haya servido para la combustion se encuentra en el serpentín con los demas productos, debia tambien conservar una porcion.

Para remediar estas dos causas de error, el Sr. de Rumfort apeló al tan sencillo como eficaz recurso de empezar todos sus esperimentos á un grado determinado bajo el aire ambiente, y de parar cuando el agua del recipiente llegase á otros tantos grados sobre; de modo, que al principio el aire ambiente y el ázoe suministran al agua cabalmente tanto calórico como el que le quitan luego.

El reservatorio cilíndrico del termómetro tiene precisamente la misma altura que el recipiente, de modo que indica con exactitud el calor medio de toda la masa de agua.

El Sr. de Rumfort, provisto de este aparato, quemó sucesivamente diferentes combustibles, pero tomando precauciones tales, que su combustion fuese completa, es decir, que no dejasen residuo alguno y no diesen humo ni olor; pues consideraba con razon el mas leve olor como prueba de que una parte del combustible se habia vaporizado sin quemarse. De este modo encontró que una libra de cada sustancia hacia pasar de la temperatura del hielo que derrite á la del agua hirviendo, á saber:

La cera blanca.	94.632	libras de agua.
El aceite de olivas.	90.439	—
El aceite de colsa.	93.073	—
El alcohol.	67.470	—
El éter sulfúrico.	80.304	—
La nafta.	73.376	—
El sebo.	83.687	—

Lo mas notable es que, admitiendo los análisis de estas sustancias hechos por Lavoisier, Cruikshank, Saussure, Gay-Lussac y Thénard, y calculando el calor que hubiera sido producido por el hidrógeno y el carbono que entran en su composicion si hubiesen sido quemados separadamente, se llega casi á los mismos resultados.

De ningun otro modo pudiéramos dar á conocer mejor todo el mérito de estas investigaciones, que trasladando los numerosos cálculos del autor; pero esto es precisamente lo que no comporta la naturaleza de nuestro trabajo.

Con estos conocimientos preliminares, pasó Rumfort á la determinacion de la cantidad de calor desarrollada por la combustion de los diferentes leños; pero aquí el problema se hacia mas complicado. Una alta temperatura produce numerosos cambios en el leño: una parte de sus elementos es espelida, otra contrae combinaciones nuevas; era preciso pues examinar, primero, la estructura de los leños, la gravedad específica

de sus partes sólidas, la cantidad de líquidos y de flúidos elásticos que contienen en sus diversos estados, y por último el carbon que dan.

Después de haberlos perfectamente desecado en una estufa, llegó Rumfort al singular resultado de que la gravedad específica de la materia sólida que forma la armazón del leño es casi la misma en todos los árboles; y por igual medio ha visto que la parte leñosa de la encina en plena vegetación no forma $\frac{4}{10}$ del total: el aire constituye la cuarta parte, y lo restante es savia. Los leños ligeros tienen aun muchas menos partes sólidas, habiendo algunas diferencias según las estaciones y la edad de los árboles. El leño seco ordinario contiene aun cerca de un cuarto de su peso de agua, y nunca hay menos de $\frac{4}{10}$ en las mas antiguas vigas que se ven colocadas desde muchos siglos en las armaduras de los edificios.

Por medio de exactos experimentos de carbonización ha encontrado Rumfort que todos los leños absolutamente secos dan de 42 á 43 céntimas de carbon; de lo cual ha inferido que la materia propia del leño es idéntica en todos los árboles. Esta pérdida que el leño mas seco experimenta aun cuando se le carbonice, la cantidad absoluta de carbono determinada por Thénard y Gay-Lussac á 52 ó 53 céntimas, las materias que se depositan en los vasos, y por último el

hecho incontestable de que la madera demasiado seca, demasiado próxima al estado de carbon, desenvuelve menos calor, le han persuadido que existe al rededor de la fibra carbonosa propiamente dicha ó del esqueleto del leño (como dice el autor) otra sustancia que bajo ciertos puntos de vista compara á los músculos, y que llama carne vegetal. Sobre este envoltorio ejerce el fuego su primera acción, por cuanto contiene hidrógeno que la hace mas inflamable, y que contribuye mucho al calor dado por cada leño.

De los numerosos experimentos y complicados cálculos de Rumfort ha resultado por último una tabla de la cantidad de agua que los diversos leños, según su mayor ó menor desecación, pueden hacer pasar respectivamente de la temperatura del hielo que se derrite á la del agua que hierve; tabla en la cual se ve que el tilo es el leño que da mas calor, y la encina el que da menos.

Resulta tambien de sus análisis que la inevitable pérdida de calor en la carbonización de la madera es de mas de 42 por $\%$, pero que es de mas de 64 por los procedimientos ordinarios de los carboneros, porque forman mucho ácido piró-leñoso que consume aquella grande proporción de carbono: por último, que todo el carbon resultante de una cantidad de una madera

cualquiera no da mas calor que el tercio de la misma cantidad quemada en estado de madera.

El señor de Rumfort cree además haberse cerciorado de un hecho muy importante para la química, á saber, que el carbono puede unirse con el oxígeno y formar ácido carbónico á una temperatura mucho mas baja que aquella en que visiblemente arde.

La dificultad de seguir aqui al sabio fisico en sus complicados cálculos acerca de la mayor intensidad de calor que sea posible producir, y acerca de la cantidad de calor producido por la condensacion del vapor del agua y del alcohol, nos pone en el caso de tener que concretarnos á citar los principales resultados. Establece, por ejemplo, que la temperatura del agua en el instante en que se forma por la combinacion del oxígeno y del hidrógeno es ocho veces mas elevada que la del hierro calentado á punto de ser visiblemente rojo á la luz del dia; y que el agua hirviendo, al pasar al estado de vapor, vuelve latentes 1040° de calor, ó lo que es lo mismo, que se desarrolla esta cantidad cuando se condensa el vapor del agua.

Segun los mismos esperimentos, la capacidad del vapor de agua para el calórico disminuye con su temperatura; y de los fenómenos relativos al vapor de alcohol se puede inferir que el hi-

drógeno y el oxígeno que entran en la composicion de este liquido no se hallan en estado de agua.

El Instituto habia propuesto por objeto de uno de sus premios de fisica la determinacion de la capacidad para el calórico de los gases oxígeno, ácido carbónico é hidrógeno.

Este premio acaba de ser adjudicado á una Memoria de los señores François Delaroché y Bérard. Estos dos físicos no se limitaron á resolver la cuestion propuesta, sino que abrazando la materia bajo un punto de vista general, han examinado además otros gases, y han tratado tambien de determinar la capacidad del vapor acuoso y la del aire bajo presiones diferentes; y entre otros resultados interesantes han encontrado que la capacidad de una masa dada de aire aumenta con su volúmen. Refiriendo por último todas las capacidades á la del agua, formaron los autores la siguiente tabla, como resultado definitivo de su trabajo:

Capacidad del agua.	1,0000
Aire atmosférico.	0,2669
Gas hidrógeno.	3,2936
Gas ácido carbónico.	0,2210
Gas oxígeno.	0,2361
Gas ázoe.	0,2754
Gas óxido de ázoe.	0,2369

Gas oleificante.	0,4207
Gas óxido de carbono.	0,2884
Vapor acuoso.	0,8470

El calor penetra todos los cuerpos; contribuye esencialmente á su dilatacion, y lo exprimimos en cierto modo cada vez que los reducimos, por medio de una operacion cualquiera, á dimensiones mas pequeñas.

Así pues, sabemos por los esperimentos hechos en Leon diez años atrás por Mollet, que el aire comprimido súbitamente desarrolla calor, y que este va acompañado de luz. Este fenómeno dió márgen á idear el cómodo instrumento que se llama eslabon de piston.

Dessaignes, hábil fisico de Vandoma, en una Memoria de que hemos dado cuenta, dice que sometió diferentes gases á la misma operacion, obteniendo efectos semejantes; y de ahí se infirió con algun viso de razon que debian reproducirse en todos los flúidos aeriformes: pero habiendo repetido los esperimentos de Dessaignes, el señor de Saissy, médico de Leon, no consiguió hacer luminosos mas que el gas oxígeno, el gas ácido muriático y el aire comun: el primero de los tres fue el que mas luz le dió; despues de este el ácido muriático; el aire comun fue el que dió menos. Los demas gases no se hicieron luminosos sino en cuanto se les agregaron dos centésimas partes de oxígeno.

Saissy infiere de esto que los flúidos aeriformes no tienen la propiedad de desprender luz por la compresion sino en cuanto contienen gas oxígeno libre ó levemente combinado: cree que este hecho, una vez bien averiguado, podrá dar nueva probabilidad á la opinion de que el calórico y la luz son sustancias diferentes.

La doctrina del conde Berthollet sobre las acciones diversas que influyen en los resultados definitivos de los fenómenos químicos descansa, entre otros, sobre el hecho casi general que un álcali que descompone una combinacion salina no hace mas que robarle la porcion de ácido que le daba su solubilidad, y que inmediatamente que esta combinacion se ha vuelto insoluble, precipítase conservando lo restante de su ácido, y aun tomando con frecuencia una porcion del álcali que obra sobre ella; de modo, que el precipitado es casi siempre mas ó menos compuesto. Sin embargo, Toboalda habia anunciado que los álcalis puros precipitan del muriato sobre-oxigenado de mercurio, vulgarmente llamado *sublimado corrosivo*, un óxido de mercurio despojado de todo ácido. Queriendo Berthollet comprobar este esperimento, encontró que dicho precipitado no es puro sino en cuanto se pone en la disolucion del sublimado corrosivo mas álcali del necesario para robar todo el ácido

muriático. En el caso contrario, el precipitado conserva siempre una porcion de ácido que varía segun las circunstancias. La especie de álcali es indiferente; pero cuando la potasa, por ejemplo, está completamente saturada de ácido carbónico, no descompone el muriato mercurial. Al contrario, si se emplea un sub-carbonato de potasa, es decir, una potasa imperfectamente saturada, este sub-carbonato obra hasta que haya perdido la potasa que tenia en exceso; pero en tal caso, el precipitado retiene á la vez ácido muriático y potasa.

Los álcalis producen los mismos efectos sobre el nitrato de peróxido de mercurio, habiendo dado tambien resultados análogos algunos experimentos hechos sobre el sulfato de alúmina, que han concurrido á confirmar la ley establecida por Berthollet.

El mismo sabio habia hecho tiempo hace algunos experimentos para reconocer las proporciones de oxígeno y de ácido muriático que constituyen el ácido muriático oxigenado; pero habiendo Chenevix obtenido resultados diferentes, volvió de nuevo Berthollet á examinar la materia. Ha reconocido que la luz, que habia empleado en un principio como agente principal, no roba mas que cierta proporción de oxígeno al ácido, aun cuando lo reduzca con esto á un estado en

el cual su acción sobre los reactivos difiere poco de la del ácido muriático simple. De ello inferió que este estado es un primer grado de oxigenación de la base muriática; y descomponiendo el ácido oxigenado perfecto por medio del amoníaco, encontró 23,64 de oxígeno sobre 100, en vez de 9,41 que habia dado su primer análisis.

Berthollet, en una de sus memorias precedentes, habia dado á conocer algunos hechos de los cuales podia fácilmente inferirse que existian gases hidrógenos carburados; pero habia descuidado inferir de ellos semejante conclusion.

El análisis que del gas oleificante ha hecho de Saussure ha puesto esta verdad fuera de toda duda, demostrando que en efecto dicho gas no contiene oxígeno y que es un verdadero gas hidrógeno carburado compuesto, sobre 100 partes, de 86 de carbono y de 14 de hidrógeno.

Dalton, tratando el mismo punto en su *Química filosófica*, ha tratado de establecer que la combinación del hidrógeno con el carbono se verifica tan solo en dos proporciones fijas. Por la una se tiene el gas oleificante, y por la otra el gas inflamable de los pantanos: considera los gases llamados por Berthollet hidrógenos oxicarburados como mezclas de gas hidrógeno carburado, de gas óxido de carbono, y de hidrógeno.

Segun Dalton, el gas oleificante que se somete al calor ó á la accion de la chispa eléctrica pasa al estado de gas de los pantanos depositando la mitad de su carbon, y el gas de los pantanos sometido á las mismas acciones se descompone enteramente; y si antes de haber llegado á esta completa descomposicion se obtiene un gas particular, este es una mezcla de hidrógeno con el gas carburado de los pantanos.

Berthollet ha repetido estos experimentos con la electricidad, pero no le han conducido á los resultados anunciados por Dalton: solamente se descompuso una parte del gas, y la que quedó sin descomponer resistió á la mas poderosa accion de la electricidad. Concluyó tambien Berthollet, contra la opinion de Dalton, que la corta cantidad de ázoe que se encuentra en el gas de los pantanos forma una parte considerable de dicha combinacion; pues este gas, recogido en los pantanos en épocas muy distantes, ha dado siempre la misma cantidad de ázoe.

Por último, habiendo sometido Berthollet el gas oleificante á la accion del calórico, no obtuvo tampoco los resultados enunciados por Dalton; y muy lejos de no haber encontrado mas que dos combinaciones entre el gas hidrógeno y el carbono, vió al contrario que dichas sustancias pueden unirse en proporciones indefinidas.

mente variables, segun el mayor ó menor calor que se les hace experimentar.

Berthollet espuso tambien al fuego el gas oxicarburado, y obtuvo resultados análogos á los que acabamos de esponer. Este gas ha depositado carbon, y ha aumentado su ligereza específica. El gas óxido de carbono ha sido espuesto en un tubo encandecente á la accion del hidrógeno sin experimentar la menor descomposicion, lo que es opuesto á la idea de Dalton, quien considera el gas oxicarburado como una mezcla de gas óxido de carbono y de gas hidrógeno carburado; pues para esplicar este experimento por la hipótesis de Dalton, seria preciso atribuir todos los cambios que opera el calor en el gas oxicarburado al gas hidrógeno carburado que contendria; lo cual es muy difícil, habiendo probado Berthollet con un experimento directo que el hidrógeno no ejerce accion alguna sobre el carbon.

Thénard ha hecho sobre el gas amoniaco experimentos muy singulares y casi inexplicables en el actual estado de la química.

Si se espone este flúido muy puro á un alto calor en un tubo de porcelana perfectamente impermeable, apenas se descomponen algunas particulillas; al contrario, la descomposicion se verifica con rapidez si se pone en aquel mismo tubo

hierro, cobre, plata, oro, ó platina: estos metales experimentan un cambio en sus calidades físicas, pero no aumentan ni disminuyen de peso, ni roban ni ceden al gas cosa alguna ponderable. El hierro posee esta propiedad en el mas alto grado; los metales diferentes de los cinco que hemos citado están absolutamente destituidos de ella. El gas descompuesto por este medio singular da siempre tres partes de hidrógeno contra una de ázoe. El azufre y el carbon lo descomponen tambien, pero formando con sus elementos nuevas combinaciones, lo cual entra ya en el círculo de los fenómenos ordinarios.

Un metal no puede disolverse en un ácido sin ser oxidado, y tomando el oxígeno necesario ora al mismo ácido ora al agua: pero sucede tambien á veces que una disolucion saturada de un metal en un ácido, si es auxiliada por el calor, puede aun disolver nueva porcion de metal; y esto es lo que ha descubierto Proust en cuanto al nitrato de plomo. En este caso, ¿es el ácido ó el óxido metálico de la disolucion el que suministra el oxígeno á esa nueva porcion de metal? Proust, y Thomson, que ha repetido sus experimentos, han creido que el oxígeno procede del óxido; de donde resultaria que la totalidad del plomo así disuelto tendria proporcionalmente menos oxígeno, ó en otros términos, seria me-

nos oxidado que el que entra en la disolucion hecha en frio, y que es conocido bajo el nombre de *óxido amarillo*.

Pero Chevreul, ayudante-naturalista en el Museo de historia natural, examinó de nuevo esta cuestion, y encontró que se desprende gas nitroso cuando se disuelve así nuevo plomo; lo cual no puede verificarse sin que el ácido nítrico pierda un tanto de su oxígeno: de donde infirió este químico que el ácido es el que suministra el oxígeno al nuevo plomo, y que la disolucion definitiva no es ya un nitrato, sino un nitrito, es decir, que el ácido se halla en un grado menor de oxidacion.

Una notable propiedad, que sirve para distinguir los nitritos de plomo de los nitratos, consiste en formar en los nitratos de cobre un precipitado compuesto de cierta cantidad de hidrato de cobre y de plomo.

En vista de estos experimentos, Chevreul restablece el óxido amarillo de plomo en su clase de protóxido, es decir, de la en que entra menos oxígeno.

El trabajo de este químico le ha conducido á examinar de un modo general las sales que forma el plomo con el ácido nítrico; y ha probado que pueden existir dos nitratos y dos nitritos, uno de los cuales, en cada especie, contiene el do-

ble de óxido que el otro. Sospecha además que existe un tercer nitrito que contiene cuatro veces menos de óxido que el primero.

Los cuerpos porosos absorben gases en diversas proporciones, y el carbon es uno de los que mas absorben. El conocimiento exacto de los límites de esta absorcion es muy importante en las operaciones de la química, y por lo mismo Saussure se dedicó recientemente á esta parte con mucho esmero y con acierto.

No todos los carbones tienen esta propiedad en el mismo grado, ni todos los gases se dejan absorber en igual cantidad. El mismo carbon absorberá 90 veces su volúmen de gas amoniaco, y apenas 1,75 de gas hidrógeno.

Thénard ha repetido estos experimentos con algunas variaciones, y ha logrado casi los mismos resultados, de los cuales ha redactado una tabla. Observó, lo mismo que Saussure, y cual habia observado tambien Rumford en otros experimentos, que el gas oxígeno se trasforma en ácido carbónico aun cuando la temperatura sea poco elevada. El gas nitroso se descompone en parte, y desprende gas ácido carbónico y ázoe. Pero el hidrógeno sulfurado es el gas cuya absorcion ofrece los fenómenos mas interesantes: destrúyese en poco tiempo, y da agua, azufre, y bastante calórico para que se caliente mucho el carbon.

Lampadio, químico y fisico aleman, destilando piritas marciales con carbon, habia obtenido una sustancia líquida y volátil, de naturaleza todavía dudosa.

El mismo Lampadio y el difunto A. Berthollet la consideraban como un compuesto de azufre y de hidrógeno; y Clement y Désormes como una combinacion de azufre y de carbon.

Clusel, preparador de química en la escuela Politécnica, quiso fijar las opiniones sobre la naturaleza de esta sustancia, y con esta mira trató primero de descomponerla haciéndola pasar por láminas de cobre en tubos calentados: pero no saliéndole bien este medio, trató de analizarla por la pila de Volta; y despues de muchas tentativas, delicadas y repetidas precauciones, y el prudente uso de la accion química de los diferentes cuerpos, creyó reconocer, sobre 100 partes, cerca de 59 de azufre, 29 de carbon, 6 de hidrógeno, y 7 de ázoe: pero en sus productos encontraba mas azufre y carbon del que habia puesto en experimento.

Thénard volvió á adoptar el primer medio de Clusel, el cual siendo mucho menos complicado, prometia resultados mas decisivos; y haciendo pasar con mas lentitud el líquido de Lampadio sobre el cobre en tubos calentados, le hizo experimentar mas profundamente su accion, y lo