

No se podia conseguir por un método mas ingenioso ni mas sencillo la separacion de tantas sustancias diversas y retenidas por tan fuertes vínculos. Fúndase principalmente, segun es bien obvio, en que el muriato de amoniaco y de paladio es insoluble en el agua, aunque acidulada, precipitándose inmediatamente que se forma; y en que el alcohol, que disuelve el muriato de cobre y el de hierro, no disuelve el muriato de amoniaco y de rodio.

Mientras Vauquelin estudiaba dos de los metales unidos á la platina, Laugier, su colega en el Museo de historia natural, se ocupaba del tercero y quizás del mas curioso de todos, ó sea del osmio, cuyo óxido se volatiliza al calor del agua hirviendo, no da color alguno al agua destilada, ni siquiera difiere á la vista, pero exhala un olor picante y obra sobre el nervio olfatorio en términos de alterar por muchos días el sentido del olfato. Estas propiedades y otras no menos singulares hacian que los químicos sintiesen fuese tan difícil obtener este metal en cantidad algo considerable: Laugier ha satisfecho hasta cierto punto sus deseos. Cuando se ha disuelto la platina en el ácido nitro-muriático, queda un polvo negro compuesto de iridio y de osmio: hasta ahora este polvo era el único que suministraba el osmio á los químicos; pero habiendo

notado Laugier que el ácido que ha servido para disolver la platina, y que se separa de nuevo por la destilacion, exhala un fuerte olor de osmio, ha supuesto que contenia parte de este metal, y ha encontrado en efecto que saturando el ácido por los álcalis cáusticos, y sobre todo por la cal, y destilando la mezcla, se obtiene á poca costa una disolucion cargada de notable cantidad de osmio, que antes era enteramente perdida.

Ya hablámos en 1808 de los felices ensayos que se hicieron en las minas de las cercanías de Lieja para obtener en grande el zinc en estado maleable, y de las ventajas que se pudieran sacar del mismo para reemplazar el plomo en los tejados y en algunos otros usos. Deseábase tambien poderlo sustituir al cobre estañado en el cual se preparan los alimentos, y al estaño que sirve para las medidas de líquidos; pero habiendo los señores Ministros del Interior y de la administracion de la Guerra consultado al Instituto sobre el particular, las secciones de química y de medicina encontraron que el zinc es demasiado disoluble por los ácidos mas leves, por las grasas, y hasta por el agua pura, y que las sales que forma son demasiado acres, y en ciertos casos escitan demasiado los intestinos, para que se pueda emplear sin inconveniente dicho metal para esos diversos usos. Sage ha hecho en

particular algunos experimentos, por los cuales se ve que el agua destilada puesta en vasos de zinc adquiere un sabor estíptico muy marcado, y que los zumos de frutas cocidas en los mismos vasos disuelven una parte del metal, formando sales bastante abundantes que hacen ingrato su gusto; lo que es tanto mas de sentir, por cuanto las minas de que se trata no contienen arsénico como algunas otras, y sobre este punto nada habia que recelar. Otra prueba de ello nos ha suministrado el analisis que de esta mina hizo y leyó al Instituto Mr. Sage.

Vauquelin y Thénard han dado un analisis del agua mineral de Provins, del cual resulta que contiene por litro

Carbonato de cal.	0,554
Hierro oxidado.	0,076
Magnesia.	0,035
Manganesa.	0,017
Silice.	0,026
Sal marina.	0,042
Acido carbónico, 27 pulgadas $\frac{8}{10}$,	

y una cantidad inapreciable de muriato de cal y de materia grasa; pero que el ácido sulfúrico, que en ella se habia sospechado, no existe absolutamente.

Thénard ha dado á luz el primer volumen de un *Tratado elemental de química*, en el cual esta

ciencia, que tantos progresos hace diariamente, se halla espuesta en su estado actual y mas moderno. El autor coloca en él los hechos segun el grado de sencillez de los cuerpos á que pertenecen: despues de haber hablado de los agentes imponderables, trata del oxígeno y de la teoría de la combustion, pasando en seguida á los cuerpos combustibles, á sus combinaciones entre sí, y á las que contrae cada uno con el oxígeno. Estas últimas se dividen, segun sus propiedades, en óxidos y en ácidos; y los ácidos fluórico y muriático se hallan colocados conforme á las ideas ordinarias que los consideran como cuerpos oxigenados. En ellos finaliza esta primera parte de una obra que la rápida marcha de la ciencia ha hecho necesaria despues de otras buenas producciones sobre la misma materia, y cuya pronta terminacion anhelamos.

Año 1814.

Los memorables acontecimientos de que ha sido teatro esta Capital, lejos de turbar en ella las investigaciones científicas, han dado nuevas pruebas del respeto que inspiran las ciencias, y del dichoso ascendiente que han adquirido en todos los pueblos y en los hombres de todas clases. Innumerables ejércitos, venidos de las estre-

midades de Europa, han visitado nuestros monumentos, han recorrido nuestras colecciones, y han examinado cada objeto con ávida curiosidad, sin que haya resultado el menor detrimento, ni se haya cometido la mas leve imprudencia. Apenas depusieran sus armas los amigos de las ciencias, inscritos en esa gran cruzada emprendida en parte para el restablecimiento de la libertad de pensar y de escribir, cuando acorrieron para informarse de nuestras tareas, tomar en ellas debida parte, é instruirnos de lo que habian visto. Los soberanos extranjeros apostaron, como quien dice, sobre quien daria las mas brillantes señales de su interés por los progresos del saber, y sobre quien mas decididamente probaria que su causa era la de la ilustracion y de la humanidad. Nuestros Principes han declarado altamente su satisfaccion en órden al estado de prosperidad y vida en que han encontrado nuestros establecimientos; y el Rey no solo les ha concedido su augusta proteccion, sino que ha demostrado ya de hecho con cuan noble munificencia se propone aumentar su actividad y estender su importancia. Es imposible que bajo tan dichosos auspicios no tomen audaz vuelo los trabajos del entendimiento, y que las comunicaciones entre los pueblos, y la emulacion que será consiguiente, no den impulso á

nuevas maravillas. Las investigaciones de este año dejan ya entrever ese recobro de energia; mas hacen aun: reina manifestamente en ellas, en varios puntos, esa vacilacion, esa necesidad de soluciones mas claras, en las cuales los hombres que han estudiado la marcha de las ciencias ven siempre los precursores necesarios de los grandiosos descubrimientos.

Así es que una de las mas curiosas sustancias descubiertas en estos últimos tiempos es el *yodo*, esta materia por tan largo tiempo oculta en el sargazo, que se levanta por medio del calórico en un vapor del mas hermoso violado, y que comportándose con los demas cuerpos de un modo análogo al del cloro, ó de lo que se llamaba antes gas muriático oxigenado, ha dado nueva fuerza á las ideas que habia hecho nacer el hidrógeno sulfurado, y á las cuales nos habia hecho volver el cloro: ideas que tienden á introducir en la teoría química la importante modificacion de que el oxígeno no es de mucho el único principio capaz de operar la acidificacion.

Efectivamente, Berthollet habia manifestado, habrá unos treinta años, que el hidrógeno sulfurado, en el cual no entra oxígeno, logra todas las propiedades de los ácidos; y los químicos alemanes habian insistido sobre este hecho para combatir una parte de la teoría francesa. A prin-

cipios de 1809 Thénard y Gay-Lussac hicieron experimentos, de los cuales resulta que es imposible extraer oxígeno de lo que se llama comúnmente ácido muriático oxigenado, y que para creer que en él existe, es fuerza suponer que en todos los casos en que este ácido se convierte en ácido muriático ordinario, se forma agua que se une indisolublemente con el ácido producido, ó al menos, que los elementos del agua entran allí como partes integrantes; al paso que, considerando el llamado ácido muriático oxigenado como una sustancia simple cuya combinación con el hidrógeno diese ácido muriático ordinario, no hay que apelar á tal suposición. Pero bien que nuestros dos químicos anunciaran estos dos modos de ver, se atuvieron al primero, que era el mas análogo á lo que ocurre en la generalidad de las acidificaciones.

Davy, que se vió conducido á las mismas conclusiones, fue mas atrevido en su elección: adoptó decididamente la segunda teoría, y dió en consecuencia al ácido muriático oxigenado un nombre particular (*cloro*), del cual derivó los de los otros dos ácidos en los cuales entra. El uno (el *muriático*), en el cual está en combinación con el hidrógeno, fue llamado *hidroclórico*; el otro (el *sobre-oxigenado*), que resulta de su combinación con el oxígeno, recibió el nombre de *ácido clórico*.

Los experimentos sobre el ácido llamado hasta aquí *fluórico* dieron lugar á creer que su composición es análoga á la del hidroclórico, es decir, que está compuesto de *hidrógeno* y de un cuerpo simple de naturaleza particular, al cual se impuso el nombre de *fluor*.

Así pues, la propiedad de acidificar el hidrógeno ó de volverse ácido por su medio fue declarada admisible en tres sustancias: el azufre, el cloro, y el fluor. El yodo se presentó como el cuarto cuerpo que gozaba esta propiedad.

Hemos dicho en nuestro analisis del año último que el yodo habia sido descubierto por Courtois. Parece que este hábil fabricante lo habia obtenido ya á fines de 1811, pero no lo habia comunicado sino á Clement; su amigo, quien no lo dió á conocer al público hasta fines de 1813. Sin embargo, reparóse en breve esta dilación; y en pocos dias Gay-Lussac y Davy lograron descubrir las principales propiedades de esta sustancia, y especialmente la analogía seguida que presenta con el cloro, y los dos ácidos que forma, como el cloro, con el oxígeno y con el hidrógeno. Davy presentó esta analogía como un nuevo apoyo de la teoría que habia adoptado.

Desde entonces ha sido estudiado el yodo con todo el interés que se merece. Colin ha examinado sus combinaciones con el mercurio y amo-

níaco, y ha reconocido que se forma ácido yódico, ó una combinacion de yodo y de oxígeno, siempre que se trata el yodo por óxidos en los cuales el oxígeno está débilmente condensado. Ha explicado la generacion de la pólvora fulminante de yodo, descubierta, lo mismo que el yodo, por Courtois. El gas amoniaco es absorbido por el yodo, y forma con él un líquido viscoso, el cual puesto en agua cambia de naturaleza: el hidrógeno de una parte del amoniaco forma, con una parte del yodo, ácido hidriódico, que se combina con el resto del álcali; y el ácido de esta primera porcion de amoniaco forma con la otra parte del yodo la pólvora fulminante.

El mismo Colin ha trabajado con Gauthier Claubry para determinar el modo como se comporta el yodo con las sustancias orgánicas. Estos dos jóvenes químicos han demostrado que las sustancias en las cuales el oxígeno y el hidrógeno se hallan en las mismas proporciones que en el agua, se mezclan simplemente con el yodo; que las en que hay mas oxígeno, se combinan íntimamente con el mismo: pero que ni unas ni otras lo alteran mientras no se emplee un calor capaz de descomponerlas; al contrario, aquellas en que abunda el hidrógeno convierten el yodo en ácido hidriódico, y otro tanto sucede á las primeras.

cuando se las calienta lo bastante para desprender su hidrógeno. Estos esperimentos les han ofrecido muchos fenómenos curiosos: una mezcla de yodo y de almidon triturado adquiere un color rojo, azul ó negro, segun la abundancia de yodo, etc.

Pero el que con mas esmero y detenimiento ha trabajado sobre este cuerpo es nuestro colega Gay-Lussac, cuya obra se halla consignada en los *Annales de chimie*. En ella considera el yodo en sí, igualmente que sus combinaciones y la de sus dos ácidos con los diversos cuerpos, ó lo que deberá llamarse *yoduros, yodatos, é hidriodatos*, segun las reglas admitidas de la nomenclatura química. Con motivo del yodo, vuelve á tratar del *cloro*, y da acerca de sus combinaciones muchas advertencias nuevas, que no todas habian sido apreciadas con exactitud; y luego, considerando el ácido prúsico como esencialmente formado de ázoe, de hidrógeno y de carbono, concluye que el ázoe debe agregarse á la lista de las sustancias que pueden producir ácidos sin oxígeno; lo cual le conduce á considerar la acidez y la alcalinidad como propiedades intrínsecas de ciertos cuerpos y de ciertas combinaciones, sin referencia necesaria con su composicion, tales que podamos descubrirles; y lo cual, por consiguiente, le aproxima á las ideas de

Winterl y de algunos químicos alemanes. Esta Memoria abunda por otra parte en investigaciones delicadas é indicaciones ingeniosas, que no nos es posible analizar, pero que darán sin falta nuevo pábulo á la parte mas profunda é interesante de la química.

Nuestro respetable colega Mr. Sage, quien á pesar de su edad y achaques toma siempre vivo interés en los nuevos hechos químicos, se ha ocupado tambien del yodo y de la planta de la cual se saca. Ha notado la alteracion que hace sufrir el yodo á los vasos de plata en que se le calienta. El sargazo le ha dado, por medio de la destilacion á fuego libre, productos análogos á los de los animales, y macerándolo en el ácido nítrico debilitado ha obtenido una red cartilaginosa parecida á la que dejan los huesos y las madreporas cuando están privadas de sus partes térreas. Sage quisiera inferir de estos dos hechos que los fucos son políperos.

El mismo químico ha presentado tambien una noticia sobre las ventajas de la reduccion de la galena por el fuego, asegurando que de este modo se obtiene mas plomo que por los métodos ordinarios.

Teodoro de Saussure, corresponsal que en 1807 habia leido ante el Instituto una Memoria sobre la composicion del alcohol y del ácido sulfúrico

de la cual dimos cuenta á su debido tiempo, y de la cual resultaba que el éter está mas cargado de carbono y de hidrógeno que el alcohol, ha proseguido el año pasado este importante objeto de inquisicion, y aplicando procedimientos á la vez mas sencillos y mas exactos, ha alcanzado un resultado mas cabal. Haciendo pasar aquellos dos líquidos por un tubo de porcelana encandecente, obtuvo agua y un gas cuyo analisis no presentaba dificultad alguna, reconociendo de este modo que el alcohol y el éter están formados de una proporecion de carbono y de hidrógeno idéntica y en la misma razon en que se hallan en el gas oleificante, pero combinados con diferentes proporciones de agua reducida á sus elementos.

En el alcohol los elementos del agua forman el tercio del total, y en el éter forman el quinto; de modo, que la accion del ácido sulfúrico sobre el alcohol para producir el éter solo consistiera en quitar una porcion de su agua, y ese mismo ácido, en mayor cantidad, produciria el gas oleificante, robando la totalidad de aquella misma agua.

Los resultados analíticos de Saussure concuerdan con los que obtuvo el difunto conde de Rumfort acerca de la cantidad de calor producido por la combustion del alcohol y del éter.

Una de las mayores dificultades del analisis

de las sustancias orgánicas consiste en que la química no dispone mas que de un corto número de reactivos propios para separar sus principios inmediatos sin destruirlos. Chevreul ha tratado de multiplicar los partidos que pueden sacarse empleándolos á grados de calor muy diversos, y haciendo variar de este modo sus fuerzas disolventes.

Al efecto ideó una máquina, á la cual llama *digestor-destilatorio*, y que consiste en una marmita de Papin, cerrada por una válvula sostenida por un resorte: la fuerza de este, que se cambia á voluntad, determina el grado de calor que debe recibir el líquido para escaparse. Recógese sucesivamente el producto de cada grado por medio de un tubo que conduce á un recipiente; y la materia sólida que se examina es retenida en el digestor por un diafragma móvil, el cual puede tambien comprimirla y arrastrar todo el líquido que queda.

Chevreul ha operado por su método sobre el corcho: lo ha sometido veinte veces á la acción del agua, y cincuenta á la del alcohol; y despues de haber separado de este modo materias muy diversas, le quedó un tejido celular que llama *suberina*, y que tratado por el ácido nítrico se convirtió en ácido subérico. Entre esas materias sacadas del corcho hay una que cree ser nueva,

y á la cual llama *cerina*, porque tiene muchas de las propiedades de la cera.

El mismo químico ha aplicado su método al succino ó ámbar anarillo, y ha reconocido que el ácido succínico existe en él enteramente formado.

Ha proseguido tambien sus investigaciones sobre la saponificación, de las que dimos cuenta el año pasado; y comparando la grasa natural con la que fue saponificada, ha concluido que las propiedades de esta última no proceden de la eliminación ni de la adquisición de algunas sustancias, sino de un nuevo modo de combinación ocasionado por la acción del álcali, y que da á la gordura una analogía con los ácidos, independiente de toda oxigenación.

Pelletier, hijo de nuestro difunto colega, ha examinado las materias colorantes que se obtienen del sándalo y de la ancusa, consideradas hasta ahora como simples resinas. La primera, á mas de la mayor parte de las propiedades de las resinas, logra las de ser disoluble en el ácido acético, aunque esté muy debilitado, de comportarse entonces con la gelatina lo mismo que las sustancias llamadas astringentes, y de dar ácido oxálico por el ácido nítrico: manifiesta además algunos otros caracteres que al parecer obligan á formar de ella un nuevo principio ve-

getal. La materia sacada de la ancusa se disuelve en el éter, en el alcohol, y en todos los cuerpos grasos. Por el ácido nítrico da ácido oxálico y una materia amarga; los álcalis y el agua la hacen cambiar diversamente de colores; en una palabra, el conjunto de tales fenómenos le da también derecho, según Pelletier, á ocupar un puesto particular entre los principios inmediatos de los vegetales.

Ya hemos visto en su lugar que la platina en bruto, tal cual se la saca de la mina, contiene muchas sustancias estrañas, y entre otras cuatro metales particulares, que han sido nuevamente distinguidos; y ya hemos espuesto los procedimientos por medio de los cuales consiguió Vauquelin separar de la disolución de la platina, en el ácido nitro-muriático, y obtener en su estado de pureza, dos de aquellos nuevos metales llamados *paladio* y *rodio*, que se disuelven al propio tiempo que la platina. Dijimos también de que modo Laugier, habiendo advertido que esa disolución contiene regular cantidad de un tercer metal notable por su volatilidad, que le ha proporcionado el nombre de *osmio*, había indicado un modo fácil de recogerlo.

Faltaba examinar un polvo negro que no se disuelve en el ácido nitro-muriático, y que de consiguiente forma el residuo de la disolución de

la platina. Compónese principalmente del mismo osmio, y de un cuarto metal nuevo, del cual los vivos y variados colores de sus combinaciones le han valido el nombre de iridio.

Estos dos metales están allí unidos con cromo, hierro, titanio, sílice, y aun con un poco de alúmina: la dificultad consistía en separarlos completamente de aquella mezcla y obtenerlos perfectamente aislados.

Esto es lo que ha conseguido Vauquelin por medio de penosas y complicadas operaciones.

Simples lociones dividen este polvo negro en dos partes: la una, mas fina, mas brillante, contiene mas iridio y osmio, y casi nada de cromo; la otra, mas parda y gro-era, contiene menor porción de los dos primeros metales y casi nada de los otros. Como esta es la mas difícil de analizar, nos limitaremos á lo que la concierne.

Vauquelin la tritura primero con el duplo de su peso de nitrato de potasa: el oxígeno del ácido oxida el iridio y el osmio, los cuales se combinan con la potasa que ha quedado libre; el calor hace salir en seguida una gran parte del ácido y del osmio, que se recibe en agua de cal; el residuo, desleído y saturado por el ácido nítrico, da un precipitado de iridio, de titanio, de hierro, de alúmina, y de un poco de óxido de cromo, quedando un licor compuesto de potasa unido al

ácido de cromo y al osmio. Sepárase este último añadiendo ácido nítrico, destilando y recibiendo el osmio en un frasco cercado de hielo: viértese en el agua que lo ha recibido un poco de ácido muriático, y se coloca allí una lámina de zinc. Para obtenerlo bien puro, se le lava con agua animada por el ácido sulfúrico.

Conviene en seguida sacar el cromo; y al efecto se hace evaporar, se vuelve á disolver en el agua, se filtra para obtener el sílice que pudiese quedar, se vierte nitrato de mercurio al mínimo, que produce un precipitado de cromato de mercurio al mínimo, el cual secado y calcinado da el óxido verde de cromo. Queda el primer precipitado de iridio, de titanio, de hierro, de cromo y de alúmina. Hay todavía un poco de osmio que se separa tratando por el ácido muriático, destilando y precipitando por el zinc, cual la primera vez. Si quedan partes no disueltas, se las trituraná con el nitro, como al principio; y obsérvase que cuanto mas se repite esta operacion, mas azules se vuelven las disoluciones muriáticas, porque van conteniendo menos hierro y titanio, los cuales, como mas fácilmente solubles, son al principio robados por el ácido, y dejan mayor proporcion de iridio.

Este metal tiene la propiedad de que en el estado de oxidacion, en el cual sus disoluciones

en los ácidos son rojas, solo precipita por el muriato de amoniaco, y bajo forma de sal triple. Se le reduce pues á este estado haciendo hervir su disolucion muriática con ácido nítrico; neutralizase el licor por medio del amoniaco; la ebullicion precipita el hierro y el titanio; precipitase en seguida el iridio por el muriato de amoniaco; y la sal triple que se obtiene da con auxilio del calor rojo el iridio metálico muy puro.

Este metal, tan difícil de separar de la singular aligacion que á todos lo ocultaba, logra propiedades muy singulares. Su color y brillo son bastante parecidos á los de la platina; es mas difícil de fundir, insoluble en los ácidos simples, difícilmente soluble en el nitro-muriático; pero la potasa y el nitro lo oxidan, y se combinan con él en un polvo negro que da soluciones azules; con el ácido nitro-muriático hirviendo da una disolucion roja; sus mismas disoluciones azules se vuelven rojas por la ebullicion; mas las azules y las rojas son descoloridas por el sulfato de hierro, hidrógeno sulfurado, hierro, zinc y estaño; recobran su color por medio del ácido muriático oxigenado; y el iridio es el que da color rojo á los últimos precipitados de sal triple de platina, al paso que los primeros, en los cuales no entra aquel, son amarillos.

Las propiedades del osmio no son tan fáciles de decidir, á causa de la facilidad con que se oxidan y volatilizan. Su óxido es blanco y muy cáustico, y exhala un olor intolerable: flexible y fusible como la cera, no bien toca una materia animal la ennegrece. Su disolucion en el agua se vuelve azul por la nuez de agallas, etc.

Mongez, miembro de la clase de literatura antigua, nos ha leído una Memoria sobre el bronce de los antiguos, en la cual prueba, segun los esperimentos de Darcet, que el bronce no se endurece, como sucede con el acero, por el temple ó inmersión en el agua fria; sino que, al contrario, obtiene su dureza cuando despues de haber sido enrojecido se le deja enfriar lentamente al aire. Darcet ha sacado partido de esta propiedad para confeccionar címbalos, instrumento que hasta ahora no se fabricaba sino en Turquía, y segun se cree, por un solo artista de Constantinopla, que posee el secreto.

FIN DEL TOMO SEGUNDO.

