

pre es perjudicial, porque destruye el mercurio y la plata ya reducidos cambiándolos en cloruros. En este caso es preciso descomponer el bi-cloruro de cobre por un óxido alcalino que es lo que los amalgamadores hacen añadiendo cal. El inconveniente que tiene el proceder americano es la pérdida de mercurio que es considerable, lo cual tal vez podría remediarse adoptando un medio que la teoría química aconseja. Este medio consiste en reducir primero toda la plata de los quijos en cloruro, lo cual podría tal vez efectuarse haciendo obrar la sal marina y el magistral en esceso, de manera que se acelera la operacion y añadiendo cal para destruir las sales de cobre; despues se introduciría hierro y mercurio en la torta, por cuyo medio se evitaria poner en presencia el mercurio y el bi-cloruro de cobre, y la reduccion del cloruro de plata tendría lugar á espensas del oxígeno. Esto es cuanto me parece conveniente decirnos acerca de la estraccion de la plata.

EUG.—¿Podriais decirme la razon de que se añada una cierta cantidad de cobre á la plata que se acuña y se trabaja?

TEOD.— Sin esta precaucion, este metal seria muy blando y no conservaria por largo tiempo la forma que se le da. Esta liga es poco considerable; en nuestro pais no sé á quanto sube la parte de cobre que se añade á la plata, que se acuña ó se trabaja; pero en Francia tengo leido que es 10 por ciento en el primer caso, esto es, para monedas; y de $\frac{1}{18}$ para trabajos de platería, por lo tocante á cubiertos y bajillas, y de 20 por ciento por lo tocante á

alhajas y la generalidad de trabajos de platería.

EUG.— ¿Y en qué consiste que la diferencia sea tan grande, y que sea tan corta la parte que se mezcla destinada para cubiertos y bajilla?

TEOD.— Yo no sé, aunque presumo que como los tenedores y cucharas deben manejar viandas, salsas, legumbres y alimentos de diferente género podría oxidarse el cobre y formar el cardenillo, el cual podría envenenar ó ser muy nocivo para la salud.

EUG.— Este motivo me parece en efecto muy plausible.

TEOD.— Tratemos ahora de las demas familias de este grupo.

§ II.

Trátase de las demas familias del segundo grupo.

TEOD.— La séptima familia se compone de las *plumbidas* que constituyen cuerpos atacables por el ácido nítrico, ó reductibles en materias atacables por la fusion con el carbonato de sosa. Dan tambien una solucion que precipita en blanco por los sulfatos y por el cianuro de potasa. Por lo tocante á los preparados de plomo solubles, dan un precipitado blanco con las disoluciones alcalinas, como igualmente con los carbonatos, sulfatos y cloruros solubles. Ademas dan un precipitado negro con el ácido sulfídrico de sulfuro de plomo, un precipitado amarillo con el cromato de potasa ó de sosa,

otro precipitado amarillo y abundante con el ioduro de potasio. Conócense tambien por la propiedad que tiene una laminita ú hoja de estaño, hierro ó zinc, introducida en la solucion de uno de estos preparados de precipitar el plomo al estado metálico. Ultimamente otro caracter distintivo es que los que son solubles tienen un sabor azucarado al principio, que degenera luego en astringente y metálico.

SILV. — En cuanto á ese último caracter mucho aconsejo á Eugenio que vaya muy á tientas, pues muchos de los preparados de plomo, ó, por mejor decir, todos los solubles son venenosos, que matan á cierta dosis, ocasionando, si esta no es suficiente para dar la muerte, cólicos poco agradables, como se observa en los pintores y gentes que manejan este metal.

EUG. — No será por cierto el sabor el caracter que yo consultaré de preferencia.

TEOD. — Hareis bien, pues así podreis evitar grandes inconvenientes. Dos géneros componen esta familia, el primero cuya sola especie es el plomo, y el segundo formado tambien de una sola especie que es el minio ó trióxido de plomo. El plomo, como sabeis, es un metal sólido, de un color azulado, blando, no volatil, á lo menos sensiblemente, poco elástico, muy maleable y el mas fusible de todos los metales conocidos, despues del mercurio, potasio, sodio, estaño y bismuto, operándose su fusión á los 260 grados del termómetro centígrado. Encuéntrase el plomo al estado de óxido, de sulfuro, de carbonato, de fosfuro, y combinado con el ar-

sénico, selenio, molibdeno, cromo. El quijo de que se hace mas uso para la estraccion de este metal es la *galena* ó sulfuro de plomo.

SILV. — ¿No existe tambien en estado nativo?

TEOD. — Hasta ahora se duda de su existencia en este estado.

SILV. — Yo os diré porque lo pregunto. En casa tengo el viage de no sé qué autor que habla de la existencia del plomo en las lavas de las islas Madera en forma de masas pequeñas redondeadas.

TEOD. — El origen de estas masas es probablemente la accion de fuegos volcánicos que han operado la reduccion de algun quijo preexistente, pues lo raro de la existencia del plomo nativo induce á creer que la existencia de este metal en tal estado es enteramente accidental.

EUG. — ¿Y qué me decis de su estraccion?

TEOD. — El plomo se estrae de varios quijos; pero en general se emplea la galena ó el sulfuro por ser el mas abundante. En algunas fábricas no deja de emplearse el carbonato ó albayalde, como tambien el fosfuro; pero aun en este caso estos últimos quijos estan mezclados con la galena. Para esplotar este quijo, trituran y lavan el mineral para separarlo de su ganga, despues de la cual se calcina, cuya operacion puede ya por sí sola obtener un poco de plomo si es muy elevado la temperatura.

EUG. — No alcanzo la razon.

TEOD. — Cuando á una temperatura elevada se calcina el sulfuro de plomo, este quijo no se descompone, á menos que tenga el contacto del aire,

y en este caso el plomo en parte se oxida, y uniéndose con el ácido sulfúrico que resulta de la combustion de parte del azufre, forma sulfato de plomo; pero parte del azufre se volatiliza en forma de ácido sulfuroso, y el plomo en exceso queda en estado metálico. ¿Comprendeis ahora?

EUG. — Ya comprendo como eso tiene lugar.

TEOD. — Ahora bien; puede considerarse el producto de la calcinacion como formado de óxido, sulfato y un poco de sulfuro de plomo. Se trata este producto por la grenalla de hierro y por polvos de carbon, sea vegetal ó de piedra, en un horno de fuelle. El carbon descompone al óxido y el sulfato de plomo, mientras que el hierro se apodera del azufre del sulfuro; de lo que resulta que el plomo, reducido al estado metálico, no tarda en precipitarse en los barreños; pero mezclado las mas veces con zinc, antimonio y cobre, de cuyos metales lo separan haciéndolo calcinar al contacto del aire. Por medio de este proceder el zinc y antimonio se oxidan mas fácilmente que el plomo; aunque este mismo metal se oxida tambien en parte produciendo una porcion de minio. Continuando en la calcinacion el cobre tambien se oxida, se une al minio que se ha formado y queda una porcion de plomo metálico. El minio que así se logra puede servir en la fábrica de vidriados.

EUG. — ¿Y este minio es un óxido de plomo?

TEOD. — Lo es en efecto. Prescindiendo del protóxido y bióxido de plomo que no se encuentran libres, el solo óxido que la naturaleza nos presenta es el trióxido ó *minio* que es este óxido

pulverulento, rojo, amarillento, que se emplea para la fabricacion del cristal y pintura. Hállase en Siberia, Inglaterra, Westfalia, etc., en estado pulverulento, encima de los quijos de plomo; y especialmente del sulfuro. Distinguese del cinabrio con el cual podrian confundirle sus propiedades físicas, en que calentado sobre los carbones se reduce fácilmente, mientras que el cinabrio se volatiliza. Pasemos ahora á la octava familia que componen las materias minerales que se conocen bajo el nombre de *aluminidas*: caracterizan á estas la propiedad que tienen de ser en general insolubles en los ácidos, á menos que hayan sido fundidas con la potasa cáustica cuya solucion da por el amoniaco un precipitado gelatinoso, soluble en la sosa ó potasa cáustica. Dos géneros componen esta familia, el *aluminóxido* y el *aluminato*: en el primero hay la especie llamada por los mineralógos *corindon*, cuyas variedades son, á escepcion del diamante, los cuerpos mas duros que se conocen. Compréndese entre ellas diversos minerales, conocidos desde esta época remota, considerados como muy diferentes los unos de los otros, y designados bajo los nombres de *pedras orientales*, *zafir*, *asteria*, *espato adamantino* y *esmeril*.

EUG. — ¿Cuales son pues los caracteres comunes que caracterizan á esta especie?

TEOD. — El primero y principal está sacado de su composicion química, sobre cuya base, como ya os he dicho, reposa la clasificacion de M. Beudant que es la que yo sigo. Los corindones estan casi esclusivamente compuestos de alúmina en la pro-

porcion de 50 á 58 por ciento. Además se distinguen de los demás cuerpos por su dureza ; pues, os repito, á escepcion del diamante, son los cuerpos mas duros conocidos. Distingúense tambien por la propiedad que tienen de ser infusibles por el soplete ordinario. Entre otras, existe una variedad de esta especie llamada *corindon telesia*, que casi está esclusivamente formada de alúmina, y comprende gran diversidad de colores que, desde tiempo inmemorial, se ha distinguido con diferentes nombres, como zafir, ametista oriental, carbunco, agua marina oriental, topacio oriental, etc. El zafir, bajo cuyo nombre se han designado y aun se designan vulgarmente otras piedras de diferente naturaleza, es como sabeis, una hermosa piedra de un azul de añil, aunque los hay cuyos colores son algo mas claros. Proceden estas piedras de diferentes puntos de las Indias Orientales, y particularmente de la isla de Ceylan donde se encuentran en la arena de ciertos rios.

EUG. — ¿Y la esmeralda, á qué familia pertenece?

TEOD. — La esmeralda es un silicato de alumina, y por consiguiente pertenece al género *silicato* que es uno de los que componen las *silícidas* ó primera familia del primer grupo. Tambien pertenece al mismo grupo la piedra llamada *aguamarina* y la *ametista*, escepto la oriental que siendo casi toda formada de alumina pertenece á la presente familia á la especie llamada *corindon telesia*. En cuanto á la esmeralda comun, su color le proviene de una pequeña cantidad de óxido de cromo que la colora.

de modo que en el dia se imita artificialmente la esmeralda mediante este óxido. El carbunco, cuyo nombre proviene del latin *carbunculus* ó carbon pequeño, porque esta piedra emite un color rojo como de fuego, es, segun los autores modernos, una variedad del *granate*, y á veces se le distingue bajo la denominacion de *granate sirio*. Hay otra variedad de corindon, llamado corindon adamantino, y segun Haüy, espato adamantino, corindon harmófano, el cual es generalmente opaco, ó todo lo mas traslucido, de un brillo á veces cambiante, pero jamas vitroso como el telesia precedentemente estudiado. Por último, admítese otra variedad de esta misma especie, llamada corindon esmeril que es el corindon granular de Haüy; el cual se presenta bajo la apariencia de una roca de testura granujenta y de un color negro, como ciertos quijos de hierro, del cual se sirven á causa de su dureza para pulir las piedras y los metales, á cuyo efecto lo reducen en polvo mas ó menos fino.

EUG. — Pero, puesto que esta materia es tan dura ¿cómo se amañan para lograr estos polvos?

TEOD. — De esta manera, muélese esta piedra con molinos de acero ; despues para separar el polvo, segun su mayor ó menor finura, se diluye en agua la masa que se ha molido ; se deja reposar esta agua durante media hora, y al cabo de este tiempo se tira, porque el polvo que contiene seria demasiado fino ; pero se tiene mucho cuidado de no tirar la masa de polvos mas groseros que se han aposado : vuélvese á diluir este depósito, y al cabo de otra media hora se decanta el

agua turbia como está, siendo el polvo que depone el esmeril mas fino. Vuélvese otra vez á diluir el depósito hasta que al cabo de media hora nada se precipite, y entonces no se deja reposar el agua mas que quince minutos, despues no mas que ocho, y así sucesivamente hásta treinta segundos, por cuyo medio se logra emérites mas ó menos finos. El segundo género de la familia de las aluminidas lo forman los *aluminatos*, sustancias cuya solucion encierra ademas de la alúmina una ó varias sustancias. Hállase entre sus especies la espinela ó aluminato de magnesia, sustancia muy dura que cristaliza en octáedro regular, y cuya solucion da por la potasa cáustica un precipitado de magnesia. También encuéntrase la *gahnita* ó aluminato de zine, materia muy dura aunque menos que la precedente. Su solucion da un precipitado de alúmina por el amoniaco, reteniendo una sustancia que precipita en blanco por el cianuro de potasa cuando se ha saturado el líquido por un ácido. Pasemos ahora á la nona familia que componen las *magnésidas*, la cual forma un solo género y una sola especie que es el hidrato de magnesia, sustancia blanca, suave al tacto, ligera, que da agua por la calcinacion y un precipitado por el amoniaco. Esto es cuanto juzgo oportuno deciros acerca de esta familia, como igualmente acerca del grupo de las leucólitas que concluye. Vamos ahora á examinar el tercer y cuarto grupo que se compone de las croikólitas.

§ III.

Trátase de las seis primeras familias del tercer grupo.

EuG. — Teodosio, si estais cansado, ú os parece que os ha de faltar el tiempo, decidlo sin reboso.

TEOD. — Ya sabeis que no hago ceremonias : si lo creyese oportuno no vacitaria en deciros que necesitaba acabar la conferencia. Tratemos ahora de las familias que componen el tercer grupo ó las croikólitas cuyo caracter es formar sales ó soluciones de color. La primera de las familias de este grupo la componen las *tantálidas*. La propiedad que las distingue es poder dar mediante la fusion con el carbonato de sosa, una sal soluble en el agua, cuya solucion precipita en blanco por la adiccion de un ácido. El estudio de esta familia no presentando mucho interés ni importancia, omito circunstanciarla, pasando á las segundas ó *túngstidas*, que forman cuerpos que por la fusion con el carbonato de sosa dan una sal soluble que precipita por el ácido nítrico un polvo que se vuelve amarillo por la disolucion del líquido. Un solo género forma esta familia que es el *tungstato*, el cual tiene tres especies, el *wolfram* ó tungstato de hierro y manganeso, y la *scheelita* ó tungstato de cal y el *tungstato de plomo*. El wolfram es una sustancia negra y pesada, compuesta de ácido túngstico, hierro y manganeso; la scheelita es esta materia blanca y pesada, y esta

otra amarillenta, ligeramente verduzca, es el tungstato de plomo, que, como veis, cristaliza en octaedro agudo de base cuadrada. De estos tres cuerpos, especialmente de la scheelita ó tungstato de cal, se saca el ácido túngstíto, del cual se saca el metal tungsteno que aunque no usado en las manufacturas, ni, á lo que pienso, en preparaciones farmacéuticas, importa conocer al químico y mineralogo. El túngsteno es sólido, muy duro, en tal grado que apenas es atacable por la lima, fragil, brillante y de un color algo gris, sumamente difícil de fundir. En cuanto á su estraccion nada hay mas facil : basta calentar el ácido túngstíco en un crisol cuyo interior esté cubierto de arcilla y carbon molido, por cuyo medio se logra este metal en una masa esponjosa ó en polvos, pues su fusion es muy difícil, y casi diré imposible por los medios conocidos. La tercera familia se compone de las *titanidas* que forman cuerpos cuyos caracteres son no dar sal soluble por la fusion con el carbonato de sosa, sino un residuo atacable, con dificultad, por el ácido clorídrico. La solucion de estos cuerpos precipita en general en verde prado, por el cianuro de potasa, ó bien en rojo oscuro, que se vuelve violáceo por la accion de una lámina de zinc. Sin entrar en describir los varios géneros y especies que componen esta familia, pienso decir algo relativamente al metal *titano* que no es de los mas conocidos.

EUG. — En efecto no lo es.

SILV. — En tanto grado que no me acuerdo haber oido hablar de él á otro que á Teodosio.

TEOD. — El titano no existe libre en la naturale-

za, de manera que si hiciésemos un estudio serio de mineralogia deberiamos ocuparnos poco de él y mucho de los quijos ó minerales que lo contienen y cuya descripcion larga y tal vez pesada omito. Estos minerales contienen el titano en estado de protóxido ácido. Sin embargo el titano en estado metálico se encuentra aunque muy poco en la naturaleza. Este metal es muy facil de reducir, pero muy difícil de fundir, y es en tal grado refractario á la accion del calor, que se cuenta entre los metales mas infusibles y resiste al fuego de las mejores fraguas. Hay varios modos de obtenerlo : el que se practicaba antiguamente consiste en mezclar el ácido titánico con la séptima parte de su peso de carbon, en colocar la mezcla en un crisol cuyo interior esté cubierto de arcilla, y vidrio molido y esponerlo al mas fuerte calor posible. Pero el proceder siguiente es mucho mas sencillo y seguro : despues de haber saturado de gas amoniaco el cloruro de titano anhidro, se lo introduce sin amontonarlo en un tubo de vidrio de dos ó tres pies de largo, y media pulgada de diámetro, colocado horizontalmente sobre un horno, y comunicando por una de sus estremidades con una retorta de donde se desprende una debil corriente de amoniaco seco, teniéndose cuidado que el cloruro de titano llene á poca diferencia la mitad del tubo. Dispuesto así el aparato, lo primero que se hace es rodear de carbones ardientes la parte vacía que lo termina, despues se calienta la parte que contiene la sal, y se aumenta poco á poco el calor hasta que el tubo empieza á ablandarse. Rehaciendo unas sobre otras las mate-

rias contenidas, una parte del amoniaco se descompone por el cloro del cloruro titánico, desprendiéndose gas azoe y sublimándose sal amoniaca ó cloridrato de amoniaco que á veces llena el tubo.

EUG. — ¿Pero de donde procede este cloridrato de amoniaco?

TEOD. — Una parte del amoniaco se descompone formando ácido clorídrico con el cloro del cloruro del titano, y el azoe libre se desprende; pero este mismo ácido clorídrico, que se ha formado se une á la parte del amoniaco, que no ha sido descompuesta, de lo que resulta cloridrato de amoniaco.

EUG. — Ahora, ya lo entiendo.

TEOD. — Por medio de esta operacion el titano permanece en estado metálico en forma de polvo de azul violáceo, y algo negruzco, ó bien en lentejuelas, ó laminillas coherentes teniendo un brillo algo análogo al del cobre; pero hay que observar la precaucion de no esponer al aire el metal en este estado pues podria inflamarse y convertirse en ácido titánico. Aquí teneis un pedazo de titano.

EUG. — Parece cobre.

TEOD. — Podreis distinguirlo de este metal en que carece de olor cuando frotado. La cuarta familia se compone de las molibdidas; materias que por la accion del ácido nítrico dan, ya sea inmediatamente ó ya despues de haber sido fundidas con el carbonato de sosa, un polvo blanco, un poco soluble en el agua que se vuelve azulada por la accion de una lámina de zinc. Dos géneros componen esta familia, el *ácido molibdico* y el *molibdato*. El primero es esta sustancia amarilla, y el segundo lo

forma una sola especie que es el molibdato de plomo, que es esta otra sustancia igualmente amarilla que por la accion de un sulfato precipita de su disolucion nítrica, y que por la accion de una lámina de zinc da plomo metálico. Por medio del ácido molibdico se estrae el molibdeno, metal blanco, susceptible de pulimento y ligeramente ductil. Estráese calcinando fuertemente una mezcla de ácido molibdico y polvos de carbon en un crisol cuyo interior esté tapizado de arcilla. Por lo tocante á la quinta familia, la forman las *crómidas*, sustancias que dan por la fusion con el carbonato de sosa, una materia soluble que precipita en rojo por el nitrato de plata, y en amarillo por el nitrato de plomo. Dos géneros componen esta familia el *cromóxido* y el cromato. El primero lo forma una sola familia que es el óxido de cromo, materia verde y terrea: el género cromato se compone principalmente del cromato de plomo y de hierro. El primero es esta materia roja que por la fusion con el carbonato de sosa abandona el plomo. El cromato de hierro es esta materia negra vitro-metalóide. Calcinando el cromato de mercurio se obtiene el cromo, metalsólido, fragil muy duro, y de un blanco gris. Como cuesta mucho derretirlo, no ha podido hasta ahora lograrse mas que en forma de masa porosa. Este metal es notable por la propiedad que tiene de formar con casi todos los cuerpos, compuestos de colores diversos, muchos de los cuales se emplean de un modo ventajoso en la pintura y en el trabajo de la porcelana: de esta propiedad proviene el nombre que tiene que está sacado de

una palabra griega que significa *color*. El descubrimiento del cromo se debe á M. Vauquelin, que lo hizo en 1797, por medio del plomo rojo ó cromato de plomo de Siberia. Para extraerlo, se mezcla íntimamente el óxido de plomo con polvos de carbon en cantidad necesaria para trasformar el oxígeno del metal en óxido de carbono ó ácido carbónico, de lo que resulta que el cromo queda en estado metálico.

EUG. — Operacion fundada en la mayor afinidad del carbon para el oxígeno que el mismo metal.

TEOD. — En efecto y por esto el oxígeno abandona á este para unirse con aquel. Pasemos ahora á la sexta familia que componen las *uránidas* formadas por un solo género que es el *uranóxido*, cuyas dos especies son el bi-óxido de urano y es el hidróxido de la misma base. El bi-óxido es una sustancia de un brillo resinoso semi-metalóide pesada cuya solucion amarilla precipita en rojo por el cianuro de potasa. El hidróxido es una materia amarilla, pulverulenta que se encuentra en polvo sobre la superficie de la especie precedente, y que da agua por la calcinacion. La séptima familia se compone de las *mangánidas*, sustancias que fundidas con el carbonato de sosa, dan un residuo verde soluble en la agua, y que la coloran en verde, dejando despues precipitar el óxido oscuro. El primer género de esta familia es el *manganóxido*, cuya primera especie es el peróxido de manganeso que es una materia frecuentemente metalóide de color algo gris y cuyos polvos son negros.

EUG. — Ya me acuerdo de este cuerpo que es

muy usado en manipulaciones químicas, entre otros fines para fabricar el oxígeno y el cloro.

TEOD. — El hidróxido de manganeso es un cuerpo cuyas propiedades físicas son análogas á las del precedente que da agua por la calcinacion.

§ IV.

Trátase de las demas familias del tercer grupo. Dase fin á la mineralogía.

TEOD. — La familia octava se compone de las *si-déridas*, cuerpos cuyos caracteres son : 1º. Ser atacables por el ácido nítrico sea antes, sea despues de haber sido calcinadas con polvos de carbon. 2º. Formar compuestos que dan un abundante precipitado azul por el cianuro de potasa. 3º. Accionar sensiblemente sobre el iman. Esta familia es importantísima tal vez mas que otra alguna por reconocer por base al hierro el mas util de todos los metales. El primer género lo forma una sola especie que es el hierro al estado nativo, cuyas propiedades conocéis, siendo tan abundante; no obstante os diré que hablando con exactitud, no estamos seguros de que nos conste enteramente las propiedades de este metal, pues en su estado ordinario y tal como se prepara para las necesidades de la industria retiene cuando menos medio por ciento de carbono.

E . — ¿Pero qué puede hacerle una cantidad tan pequeña?

TEOD. — Puede obstar y tal vez considerablemen-