

En las sales puede suceder, del mismo modo que en los óxidos y en los cuerpos binarios no oxidados, que el ácido y la base se encuentren unidos en varias proporciones; en este caso se expresan anteponiendo al nombre del ácido ó de la base las preposiciones «sub, proto, sesqui, bi, etc., v. gr. subsulfato de óxido» de plomo, protonitrato de potasa, «sesquisulfato de óxido de hierro, biclorato de mercurio, acetato bipotásico, acetato triplúmbico, etc., etc.»

Si dos sales ó dos cuerpos ternarios se combinan entre sí constituyen los compuestos que hemos denominado «sales dobles», en las cuales el ácido es común á los dos óxidos ó bases que forman la sal; en este caso se emplea también la regla general dada para designar las sales, esto es, se indica primero el nombre del ácido terminándole en ato ó en ito y despues se agregan las dos bases; v. gr. la esmeralda constituida por el silicato de alumina y el silicato de glucina forma el doble silicato de alumina y de glucina; el alumbre del comercio, compuesto del sulfato de potasa mas el sulfato de alumina se denomina, segun las reglas químicas, sulfato de alumina y potasa.

Los cuerpos binarios no oxidados que anteriormente hemos citado, son resultado de la union de un cuerpo metaloide con otro también metaloide, ó de la union de uno de estos con un metal. Pero á su vez los cuerpos metálicos pueden combinarse dos ó mas entre sí, formando compuestos especiales que se designan con el nombre de aleaciones; así se dice aleacion de oro y de cobre, de plata y hierro, etc.: algunas de ellas reciben denominaciones particulares, tales como laton, ó sea la union del cobre y zinc; hoja de lata, la del hierro y el estaño; bronce, la del cobre y estaño, etc.: otras se designan teniendo en cuenta sus usos ó aplicaciones, como aleacion monetaria, aleacion ó metal de campanas, aleacion de imprenta; y otras, por último, segun su inventor, como la aleacion de Arcet. Cuando el azogue ó mercurio entra á formar parte de una aleacion, recibe esta el nombre particular de amalgama: v. gr. amalgama de oro, amalgama de estaño, de plata, de cobre, etc. Para mayores detalles respecto de nomenclatura y de las nuevas teorías establecidas en química, pueden consultarse entre otras obras españolas, la Química de Luanco, y las nuevas teorías de la Química de Soler.

NOMENCLATURA MINERALÓGICA

Los nombres químicos que se dan á los cuerpos y que son resultado de las reglas generales establecidas en el capítulo anterior, serán los que se empleen en las diversas especies mineralógicas que se describen en esta obra. No obstante, en muchas de ellas invertiremos los nombres, ó sea el nombre genérico y el específico, pero siguiendo para ello, no las doctrinas de Haüy, ni tampoco las de Berzelius, Beudant y Delafosse, sino las adoptadas por Brongniart y Dufrenoy, esto es, que en las tierras y piedras diremos, por ejemplo, carbonato de cal, sulfato de sosa, nitrato de potasa, etc.; en las sustancias metálicas invertiremos los nombres, tomando el genérico del cuerpo electro-positivo, y el específico del negativo, v. gr. plata sulfurada, plomo clorurado, hierro carbonatado, cuyas denominaciones corresponden respectivamente á las químicas sulfuro de plata, cloruro de plomo y carbonato de óxido de hierro. Los nombres químicos, generalmente claros, sencillos y fáciles de entender, sin embargo, grandes dificultades é inconvenientes para designar por medio de ellos varias especies minerales, y en particular aquellas que constan de una composicion bastante complicada; en este caso se encuentran la mica, turmalina, cobres

grises, feldespatos, mesotipa, ceolitas, etc., cuyos nombres químicos largos y confusos seria imposible retenerlos fácilmente. Por esta razon, de quinientas á seiscientas especies que se conocen con toda exactitud, no hay mas que unas doscientas á las que puedan aplicarse los nombres químicos, y aun los mineralogistas que han aceptado estos últimos, se han visto precisados á usar á la vez los nombres esencialmente mineralógicos.

Los nombres vulgares ó empíricos introducidos en la ciencia por Werner, y corregidos y aumentados por Haüy, Beudant, Brongniart, etc., ofrecen la ventaja de que se retienen y pronuncian mas pronto y con mas facilidad que los químicos. Pueden dividirse en dos clases que son: unívocos ó sencillos y compuestos. Como ejemplo de nombres unívocos pueden citarse los de aragonito, caliza, fosforita, fluorina, celestina, turmalina, ortosa, cuarzo, mica, serpentina, etc., y como de compuestos, los de espato calizo ó de Islandia, espato fluor, espato pesado ó espato barítico, cristal de roca, granate grosulario, granate almandino, etc., etc. Los nombres vulgares, ya sean sencillos ó compuestos, se toman en unos casos de la localidad, país ó criadero en donde se halle la sustancia mineralógica; por ejemplo, casiterita, labradorita, aragonito, epsomita, andalucita, anglesita, andesina, atacamita, etc., especies que no tan solo se encuentran respectivamente en las antiguas islas Casitericas (Galicia), isla de Labrador (Estados Unidos), Molina de Aragon (Guadalajara), Epsom (Inglaterra), Andalucía (España), Isla de Anglesea, Andes y Atacama (Perú), sino que corresponden también á otras localidades diferentes. Otras veces los nombres vulgares están fundados en alguna propiedad particular de la especie mineralógica; así, por ejemplo, se dice azurita, á una especie de carbonato de cobre que presenta color azul; albita, á una especie de feldespato cuyas variedades ofrecen, por lo general, un color blanco; selenita, variedad de yeso, llamada así por Dioscorides, porque tiene un brillo análogo al de la luna; mica, voz tomada del verbo latino *micare*, que significa brillar; granate melanita, subespecie de granate que presenta color negro ó rojo muy oscuro; plata roja clara, llamada así por su coloracion, cuyo carácter sirve para no confundirla con la plata roja oscura; panabasa, voz tomada de otras dos griegas, que quieren decir muchas bases, etc. Por último, los nombres vulgares ó empíricos están tomados y dedicados á los mineralogistas que los han descubierto y dado á conocer, ó bien se han dedicado á personas mas ó menos célebres y amantes de la ciencia; v. gr. Wernerita, Haüyna, Voquelinita, Berzelita, Beudantita, Dolomia, Karstenita, Klaprotina, Glauberita, etc., especies que se han dedicado á Werner, Haüy, Vauquelin, Beudant, Dolomieu, Karsten, Klaprot y Glauber. Por último, se usan también nombres vulgares, tales como jacinto, esmeralda, granates, piedra caliza, piedra de yeso, amatista, diamante, etc.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente respecto á la nomenclatura química, los inconvenientes que ofrece en muchos casos y la ventaja de la mineralógica para designar muchas de las especies, procuraremos en lo posible armonizar una y otra nomenclatura, es decir, que seguiremos siempre que sea factible los nombres químicos, fundando el nombre genérico unas veces en el principio electro-negativo, y otras en el positivo, segun que de los minerales pertenezcan á la clase de las tierras y piedras ó de los metales. A los nombres químicos agregaremos, ó mejor dicho, antepondremos, siempre que existan, los vulgares, sean estos sencillos ó compuestos; así, por ejemplo, al describir la fosforita, pondremos primero este nombre vulgar y despues el dado por los químicos, ó sea el fosfato de cal: lo mismo se hará en todas las demás especies que se estudien en esta obra.

FÓRMULAS QUÍMICAS

Los elementos ó cuerpos simples se representan en química por las iniciales de los nombres que llevan; si dos ó mas de ellos comienzan por la misma letra, se formula únicamente con la inicial el mas conocido é importante, representando los otros por esta misma inicial seguida de la segunda ó tercera letra; v. gr. el carbono, cloro, calcio, cobre, cromo, cobalto, cerio, cadmio y cesio, cuya inicial es igual se formulan respectivamente del modo siguiente: C; Cl; Ca; Cu; Cr; Co; Ce; Cd; Cs; el azufre, selenio, silicio y sodio se formulan respectivamente S; Se; Si y Na; correspondiendo el signo del último á la palabra griega Natron.

Si los cuerpos son binarios se formulan reuniendo los signos de los elementos que los constituyen, poniendo primero el del cuerpo electro-positivo y á continuacion el del negativo; así, el ácido sulfúrico se formulará, SO_3 ; el cloruro de plata, $AgCl$; el sulfuro de cobre, CuS . etc.; un número ó una cifra cualquiera puesta delante de una ó de varias letras viene á representar un coeficiente algebraico ó lo que es lo mismo, que multiplica á todas las letras y signos que se hallan despues de él hasta el signo mas, ó bien á toda la fórmula, si esta no contiene mas que un término; por el contrario, si el número ó la cifra está colocada á la derecha y un poco mas abajo de la letra ó simbolo que representa al cuerpo, manifiesta el número de proporciones ó equivalentes que entran de este mismo cuerpo; así, por ejemplo, la fórmula NO_5 , indica que hay un equivalente de nitrógeno y cinco de oxígeno; la fórmula PbO_2 indica á su vez que hay una proporción ó equivalente de plomo y dos de oxígeno; pero las fórmulas $3NO_2$ ó $2KO$, nos indicarán que hay tres equivalentes de ácido nítrico y dos de óxido de potasio, habiendo en el ácido 3 equivalentes de nitrógeno y 15 de oxígeno, puesto que el coeficiente 3, como se ha dicho, está multiplicando á todas las letras y signos que le siguen; así como en el óxido habrá dos equivalentes de potasio y dos de oxígeno.

Como los compuestos en que entra oxígeno son muy numerosos, han creído conveniente los químicos suprimir su fórmula ó simbolo, sustituyéndole, sin embargo, por un punto puesto encima del elemento ó cuerpo electro-positivo con quien se combina: así la fórmula del ácido clórico que se representa por ClO_5 , se reemplazará por Cl y cinco puntos colocados sobre estas dos letras; la del ácido sulfúrico que es SO_3 , será sustituida por S y tres puntos encima de esta letra; la del bióxido de manganeso que es MnO_2 , por Mn y dos puntos puestos sobre esta fórmula, y así sucesivamente.

El azufre, que forma también parte de unas ochenta y tantas especies, se reemplaza también en las fórmulas químicas por medio de una coma colocada encima del simbolo que representa el cuerpo electro-positivo con quien se une: así el sulfuro de cobre que se formula CuS , se reemplazará por Cu y una coma puesta en la parte superior de este simbolo; el bisulfuro de hierro ó sea FeS_2 , se sustituye por Fe y dos comas puestas encima de esta fórmula; el sulfuro de cobre y de hierro, cuya fórmula es $CuS + FeS$, se representa por Cu con una coma encima, mas Fe y otra coma puesta en la parte superior de este simbolo.

Si el elemento ó cuerpo electro-positivo entra por átomo doble en sus combinaciones, se acostumbra á dividir su simbolo por medio de una línea ó raya trasversal; v. gr. el sesquióxido de cromo, que tiene por fórmula Cr_2O_3 , se indicará por Cr y una raya trasversal que divida este simbolo en dos partes iguales; la alumina que se representa por Al_2O_3 , será Al con la raya que divida estas dos letras del mismo

modo que en el caso anterior, y así sucesivamente con los compuestos que presentan las mismas condiciones que los dos que se han citado.

Los cuerpos ternarios formados por el oxígeno se representan colocando primero el cuerpo electro-positivo ó sea la base, y despues el negativo ó el ácido, separados por medio de una coma: por ejemplo, el nitrato potásico, compuesto de óxido de potasio y ácido nítrico, se formulará KO,NO_5 ; el carbonato de cal, cuerpo ternario formado de óxido de calcio y de ácido carbónico, se representará por medio de la fórmula CaO,CO_5 ; el clorato de sosa, compuesto de óxido de sodio y ácido clórico, se formulará NaO,ClO_5 , etc. (1).

Para formular los cuerpos ternarios que no estén compuestos de oxígeno, se sigue la misma regla anterior; v. gr. el doble sulfuro de hierro y arsénico, se representa por FeS,AsS ; el doble sulfuro de plata y antimonio se formula AgS,Sb^2S^3 ; el sulfuro de cobre y de hierro por CuS,FeS , etcétera.

FÓRMULAS MINERALÓGICAS

Algunos químicos y mineralogistas han creado otras fórmulas para simbolizar los cuerpos compuestos, cuyas fórmulas, denominadas mineralógicas, si bien mas abreviadas y sencillas que las químicas, tienen entre otros inconvenientes, el que no determinan en la mayor parte de los casos, el número de átomos ó de equivalentes que entran en la constitucion de los cuerpos. Así, por ejemplo, el óxido de potasio, cuya fórmula química se simboliza por KO , se representa mineralógicamente por K ; el ácido carbónico que se indica por CO_2 se formula en mineralogía por C^2 , así como el carbonato de cal, que segun las reglas químicas seria CaO,CO_2 , en mineralogía se formula Ca,C^2 . En todas estas fórmulas se observa que los equivalentes del oxígeno están sustituidos por números.

Para convertir las fórmulas químicas en mineralógicas no hay mas que multiplicar el número de puntos que existan sobre la letra ó letras, si el cuerpo es oxigenado, por los coeficientes y exponentes que existan en la primera de estas fórmulas.

Si en la descripción de las especies mineralógicas se usaran indiferentemente unas y otras fórmulas, resultarían, como es natural, grandes confusiones é inconvenientes, difíciles de superar en la generalidad de los casos. Por esta razon, nosotros no emplearemos sino las fórmulas químicas, las cuales, como se ha dicho, tienen la ventaja de que indican, no solo el número de elementos que entran en la composicion de los cuerpos, sino las proporciones ó equivalentes de cada uno de estos.

MEDIOS Ó PROCEDIMIENTOS Y APARATOS QUE SE USAN EN LOS ENSAYOS MINERALÓGICOS Ó SEA EN LA ANALISIS CUALITATIVA DE LOS CUERPOS.

Los procedimientos ó caminos que se usan en Mineralogía para llegar á determinar los elementos constitutivos de los cuerpos pueden resumirse en los cinco siguientes: 1.º accion del agua, 2.º de los ácidos, 3.º de los álcalis, 4.º de otros líquidos que no sean ni ácidos ni álcalis, 5.º del calor; los cuatro primeros medios constituyen la denominada vía húmeda; y el quinto la vía seca.

ACCION DEL AGUA.—Por medio de este procedimien-

(1) En muchas obras de Química y de Mineralogía, los exponentes de los cuerpos se colocan á la derecha y en la parte superior de la letra que afectan, v. gr., NaO,ClO_2 ; KO,NO_2 ; CaO,CO_2 , etc.

to, relacionado como desde luego se concibe con el carácter del sabor, sabemos si los minerales son solubles ó insolubles, suministrando, por lo general, los primeros sabores ó colores diversos que sirven para reconocerlos fácilmente; así, por ejemplo, la sal comun proporciona una disolución incolora y de un sabor salado agradable y especial, que no se confunde con ningún otro; la sal amoniaco ó cloruro amónico, da una disolución incolora y sabor picante; el nitro ó nitrato potásico, suministra una disolución también incolora y de sabor fresco, agradable al principio, que concluye por ser amargo y algo picante; la epsomita ó sal de Calatayud, ó sea el sulfato de magnesia, al disolverse en el agua, produce una disolución incolora y de un sabor amargo intenso; el alumbre ó sulfato de alumina y potasa da un sabor astringente parecido al de la tinta; la exantolosa ó sulfato de sosa hidratado, ofrece un sabor salado y amargo; el natron ó carbonato de sosa presenta un sabor urinoso ó alcalino bastante pronunciado; la caparrosa azul ó sulfato de cobre, produce al disolverse en el agua una coloración azul y un sabor metálico intenso, así como la llamada caparrosa verde ó sulfato de hierro suministra una disolución mas ó menos verdosa y sabor también estíptico ó metálico, aunque no tan fuerte como el de la caparrosa azul. Si se exceptúan las especies citadas y algunas otras menos importantes, todas las demás pueden considerarse como insolubles en el agua á la temperatura y presión ordinarias.

DELICUESCENCIA.—Fenómeno debido á la acción que ejerce el agua sobre ciertas sustancias minerales: consiste, pues, en la propiedad que ofrecen ciertos cuerpos de absorber cierta cantidad de humedad ó de agua de la que existe en la atmósfera, disolviéndose en ella. La sal comun ó cloruro de sodio es un mineral bastante delicuescente, notándose que las aristas y los ángulos sólidos de sus cristales se redondean, cuando se exponen á la acción del aire húmedo; son mucho mas notables bajo este punto de vista el cloruro de calcio y de magnesio, los cuales son tan delicuescentes que no se pueden conservar intactos ni aun en los sitios mas secos. En algunos minerales esta acción es sumamente débil, estando reducida á absorber el agua y á pasar á un estado de hidratación mas ó menos considerable, pero sin que en modo alguno pierdan su forma ni cambien de estado.

EFLORESCENCIA.—Carácter inverso de la delicuescencia, puesto que consiste en la propiedad que tienen algunas sustancias mineralógicas de reducirse ó convertirse en parte ó en todo á polvo, despues de haber perdido el agua de cristalización ó de combinación que contienen. El natron ó carbonato de sosa, la sal de Calatayud ó sulfato de magnesia, la glauberita ó sulfato de sosa, son ejemplos notables de minerales eflorescentes. Hay, sin embargo, algunos cuerpos, que si bien se convierten en polvo, no pierden por esto toda su agua de cristalización; y aun existen también otros, tales como la laumonita (silicato de alumina y cal), que se eflorece con facilidad en contacto del aire y se reduce á polvo sin perder nada de su agua de cristalización. Este fenómeno es debido, segun Durocher y Malagutti, á que la laumonita al poco tiempo de haber sido extraída de la tierra, pierde parte del agua higroscópica que contiene, particularidad que no se produce en contacto de un aire húmedo; en otros minerales, que se reducen á polvo sin perder el agua de cristalización, puede depender el efecto de que han cristalizado en formas que en realidad no sean las inherentes á la especie.

ACCION DE LOS ÁCIDOS.—Los ácidos enérgicos, v. gr., ácido sulfúrico, nítrico ó hidroclicórico, atacan y disuelven muchas sustancias sobre las que el agua no ofrece acción ninguna, proporcionando al propio tiempo caracteres y par-

ticuliaridades á propósito para diferenciar varias especies. Los ácidos que comunmente se emplean son el nítrico ó hidroclicórico, porque además de ser muy enérgicos, aunque no tanto como el sulfúrico, tienen la ventaja sobre este de que dan lugar á cuerpos solubles, en los cuales es fácil estudiar las reacciones que se verifiquen al ponerlos en contacto de otros reactivos.

Mediante la acción de los ácidos averiguamos una de estas tres circunstancias: 1.^a si un cuerpo es ó no soluble en ellos; 2.^a si la disolución se efectúa con ó sin efervescencia; 3.^a si la disolución del cuerpo es completa, ó deja por el contrario un residuo mas ó menos abundante. En los minerales que se disuelven con efervescencia, es preciso analizar la naturaleza, color é intensidad de aquella; así, por ejemplo, los metales en el estado nativo, las combinaciones metálicas que carecen de oxígeno ó las oxidadas que ofrecen el menor grado de oxidación, producen, cuando se les somete á la acción del ácido nítrico, una efervescencia bastante rápida y desprendimiento de vapores rojos ó rutilantes; estos vapores se forman por la descomposición que experimenta parte del ácido nítrico, que descompuesto cede oxígeno al metal para constituir de este modo un óxido básico ó base, que forma un nitrato combinándose con la parte de ácido nítrico no descomponiendo.

Es necesario además examinar si la efervescencia que se produce carece de color y de olor, porque estas particularidades caracterizan muy bien á todos los carbonatos ó sean todas aquellas sustancias formadas de ácido carbónico y de una ó mas bases: así, por ejemplo, la creta, mármoles, espato de Islandia, caliza sacaroidea, etc., producen, tratados por el ácido nítrico, á temperatura ordinaria, una efervescencia rápida y desprendimiento de ácido carbónico, cuyo gas no tiene ni olor ni color: la dolomia ó carbonato de cal y magnesia, produce, por el contrario, á la temperatura ordinaria una efervescencia lenta y desprendimiento poco abundante de ácido carbónico; atendiendo á este carácter se ha llamado también á la dolomia, caliza lenta. En varios carbonatos no se observa la efervescencia si no se les sujeta á temperaturas mas ó menos elevadas: en este caso se encuentra el carbonato de hierro, de cobre, de manganeso y algunos otros. Hay además minerales que se disuelven por completo en los ácidos sin producir efervescencia, y con ó sin depósito gelatinoso; en el primer caso, se hallan los minerales denominados *oolitas* (trisilicato de alumina y de cal) y otros varios silicatos que á poco tiempo de disolverse en los ácidos producen una nube blanquecina y despues un depósito gelatinoso: en el segundo, se encuentran la fosforita ó fosfato de cal, la piromorfita ó fosfato de plomo y otros varios. Por último, hay varios minerales que no se disuelven por completo y que dejan un residuo mas ó menos abundante; tal es lo que se observa en las llamadas *calizas hidráulicas*.

En aquellos minerales en que el ácido nítrico ó hidroclicórico no ejercen ninguna acción, ó esta es muy débil, se emplea el ácido sulfúrico, cuyo ácido sirve para reconocer los cloruros, fluoruros y nitratos: los cloruros se caracterizan, porque tratados por el ácido sulfúrico, desprenden ácido hidroclicórico que se determina por su olor especial; los fluoruros por el desprendimiento del ácido hidrofúrico, cuyo gas tiene la propiedad de corroer el vidrio; y los nitratos porque producen vapores rojos ó rutilantes, si se mezclan con limaduras de cobre y se les somete á la acción del ácido sulfúrico.

ACCION DE LOS ÁLCALIS.—Aunque no tan general é importante como la de los ácidos, la acción de los álcalis puede ser útil en varios casos para llegar á reconocer algunos minerales; así, por ejemplo, las sales solubles de cobre trata-

das por el amoniaco, toman un color azul celeste característico: el mismo amoniaco disuelve el cloruro argéntico, carácter muy esencial y á propósito para diferenciar este cuerpo del cloruro de mercurio; la cal ú óxido de calcio se emplea para averiguar la presencia del amoniaco, sobre todo en el mineral denominado cloruro amónico ó sal amoniaco; la potasa, que disuelve la sílice, es uno de los reactivos mas importantes de las sales solubles de platino, puesto que da lugar á un precipitado amarillo de canario característico.

ACCION DE OTROS LÍQUIDOS.—Se emplean además de los ácidos y álcalis otros líquidos que sirven para acusar la presencia de varios cuerpos; así, por ejemplo, el nitrato de plata, indica el ácido hidroclicórico ó los cloruros solubles por el precipitado blanco coaguloso que produce con todos estos cuerpos; los metales dan un precipitado negro ó de otro color cuando se les trata por el sulfhidrato amónico; las sales férricas producen un precipitado azul de Prusia por medio del cianuro ferroso potásico, mientras que las ferrosas dan este mismo precipitado por el cianuro férrico potásico: el alcohol sirve para reconocer ciertos minerales; así, por ejemplo, el ácido bórico ó boratos solubles comunican á la llama de este líquido un color verde característico; las sales solubles de estronciana se distinguen por el color rojo púrpura que dan á la llama del alcohol, así como las de barita arden con una llama amarillenta rojiza.

ACCION DEL CALOR Ó VIA SECA.—La acción que la temperatura ejerce en las diferentes especies mineralógicas y los distintos fenómenos que este efecto puede producir, segun sea la diversa naturaleza de la sustancia, son unos de los grandes medios y recursos de que se vale el mineralogista para conseguir la determinación de casi todas las especies.

Por medio del calor se consigue una de estas dos circunstancias: 1.^a calcinar los cuerpos para de este modo descubrir las sustancias volátiles que encierran; 2.^a fundirlos para determinar y averiguar los fenómenos de la misma fusión. Si el mineral que se analiza ó se ensaya contiene materias volátiles, se le debe pesar antes del ensayo, y despues calentarlo en un tubo de cristal abierto por una de sus extremidades y cerrado por la otra. Si conviniere que el cuerpo no esté en contacto del aire, se cierra el extremo superior, pero se le dejará abierto si se quisiera observar los efectos y modificaciones que puede experimentar el cuerpo en contacto del oxígeno del aire. Al ensayar las sustancias mineralógicas por medio de la calcinación, es preciso tener presente algunas circunstancias y precauciones, tales como la de calentar el tubo de una manera gradual y sucesiva, porque este se rompería fácilmente si desde luego se le somete á una temperatura elevada. El grado de calor necesario para la volatilización de ciertas sustancias, está en relación con la naturaleza del mineral objeto del ensayo; así, por ejemplo, el azufre se volatiliza mas pronto cuando se halla aislado que cuando está en forma de sulfuro ó sea en combinación con algun metal. Varias son las sustancias volátiles que se encuentran formando parte de muchos minerales, siendo, sin embargo, las mas frecuentes las siguientes: oxígeno, azufre, arsénico, selenio, cloro, mercurio y agua, la cual puede estar mezclada ó en combinación.

FUSION.—Este procedimiento es el que generalmente se emplea para averiguar los efectos que la temperatura produce en las diversas sustancias mineralógicas. Hay varios cuerpos que tienen la particularidad de fundirse por completo sin mas que exponerlos á la llama de una bujía de cera, de esperma ó á la de la lámpara de alcohol; en este caso se encuentran la estibina ó sesquisulfuro de antimonio; la plata

cornea ó cloruro argéntico y algunas otras especies menos importantes y comunes. Pero para fundir la generalidad de los minerales, es preciso valerse de temperaturas distintas que las que se obtienen por medio de la combustión de la cera, aceite, esperma, etc., en circunstancias ordinarias: estas temperaturas mas elevadas se consiguen por el aparato ó instrumento designado con el nombre de *soplete*.

Se cree que Swad, consejero de minas de Suecia, fué el primero que en 1738 usó este instrumento en los ensayos mineralógicos; despues otros eminentes mineralogistas, tales como Cronstedt, Bergman, Berzelius, Plattner, etc., han llegado á obtener grandes resultados, y han hecho del soplete un instrumento de verdadero análisis cualitativo.

En un principio solo usaban el soplete los plateros ó los que trabajaban en metales, los cuales se valian y aun se valen de este aparato para soldar ó unir ciertos cuerpos: el soplete antiguo estaba reducido á un tubo largo de forma cónica, hueco y encorvado en su extremo inferior en donde terminaba por un pequeño orificio; el superior ofrecía una abertura mayor destinada á la insuflación y el inferior se aplicaba á la llama de una bujía ó de una lámpara de alcohol ó de aceite. Este soplete ha sufrido algunas modificaciones mas ó menos importantes, las cuales no indicamos por no ser pertinentes en este momento, limitándonos, por lo tanto, á describir el aparato que hoy se emplea en los ensayos mineralógicos; consiste este en dos tubos metálicos de diversa longitud y unidos entre sí formando ángulo recto (fig. 12); en la unión de los dos tubos hay un depósito ó una cavidad O, que sirve para recoger la humedad que se produce por la insuflación prolongada, cuya agua, si saliera al exterior, dificultaría el resultado de la fusión; el tubo de mayor longitud se halla terminado por una boquilla de marfil ó de otra sustancia, A, cavidad destinada á la insuflación, ó mejor dicho, á aplicar los labios en el acto de la espiración; al tubo mas pequeño se adapta ó se une una punta ó pieza B, de platino, cuyo metal reúne entre otras ventajas, las de que no se funde á las temperaturas producidas por el soplete ordinario, ni la de oxidarse en contacto del oxígeno del aire. Para ensayar las diferentes sustancias, es conveniente tener dos ó mas puntas de platino de diferente diámetro, porque de esta manera se conseguirán distintas temperaturas, siendo estas tanto mas intensas, cuanto el diámetro de la punta sea menor.

COMBUSTIBLE Ó LLAMA QUE SE USA EN LOS ENSAYOS DEL SOPLETE.—Se emplea generalmente la producida por el gas del alumbrado, sebo, cera, esperma, alcohol y aceite, siendo la que resulta de la combustión de este último cuerpo la de mayor poder calorífico; en muchos casos, no obstante, se prefiere la temperatura producida por el alcohol ó espíritu de vino, porque tiene la ventaja (sobre todas las demás), de arder con una llama mas clara, mas limpia y la de no depositar humos ó sustancias carbonosas sobre la superficie del cuerpo que se ensaya.

Para comprender los efectos que produce la acción del soplete sobre los minerales, conviene examinar las propiedades caloríficas que ofrecen las distintas partes de la llama de una bujía, de la lámpara de alcohol, de aceite, etc. En la llama pueden estudiarse cuatro partes diversas que son: 1.^a la parte inferior ó base que es azulada, color debido al óxido de carbono que resulta de la combustión; 2.^a la parte media



Fig. 12.—Soplete