

1085. *Diafanidad ó transparencia* es la propiedad de dejar paso á la luz en términos de que al traves se vean perfectamente las formas de los objetos. Los minerales dotados de diafanidad se llaman *diáfanos ó transparentes*; si su diafanidad es tal que no permite ver distintamente las formas, se denominan *translúcidos ó translucientes*; si no dan paso á la luz, *opacos*, y si son opacos en seco y translúcidos ó transparentes despues de sumergidos en el agua, *hidrófanos*. Este último fenómeno depende de la substitucion del agua, en vez del aire que se va escapando en burbujas.

1086. En punto á la refraccion se nota que poseen la sencilla todos los cristales del sistema cúbico y los minerales no cristalizados; que los cristales birefringentes de un eje, pertenecen al sistema romboédrico ó al prismático de bases cuadradas; que los de dos ejes corresponden á los sistemas prismáticos recto rectangular, romboidal oblicuo, y oblicuo no simétrico; y que unos minerales poseen la doble refraccion atractiva ó positiva (cuarzo, topacio, baritina) y otros la repulsiva ó negativa (caliza, esmeralda, turmalina).

1087. Para averiguar si un mineral es ó no birefringente se emplean dos placas de turmalina talladas paralelamente al eje, y engastadas en dos monturas móviles de unas pinzas (*fig. 230*). «La luz se polariza al atravesar una de las placas, por ser la turmalina birefringente, pero en vez de emerger los dos rayos, tan sólo lo verifica el extraordinario polarizado en un plano perpendicular á la seccion principal, quedando apagado por completo el ordinario. Cuando el eje de la segunda turmalina es perpendicular al plano de incidencia del rayo emergente, ó sea cuando las dos turmalinas son paralelas, la luz pasa libremente, y hay el maximum de claridad en el espacio que media entre las dos. Pero cuando el eje y el plano de incidencia son paralelos, lo cual sucede estando cruzadas las placas, la luz es ab-



Fig. 230.—Pinzas de turmalina.

sorbida y hay completa obscuridad en el espacio intermedio. En las posiciones intermedias pasa mayor ó menor cantidad de luz, segun eje y plano se acerquen á ser paralelos ó perpendiculares.»

Ahora bien, si al estar cruzadas en ángulo recto las turmalinas se interpone un mineral de refraccion sencilla, persiste la obscuridad, «por cuanto apenas varía la incidencia del rayo sobre la segunda turmalina.» Pero si el mineral interpuesto es birefringente, desaparece la obscuridad y es reemplazada por una claridad bien perceptible, «porque en tal caso el rayo emergente de la primera placa se divide al atravesarla en dos polarizados en ángulo recto; y la segunda placa apaga ó absorbe el rayo que cae sobre ella paralelamente á su eje, dando paso al otro rayo que es perpendicular al mismo eje.»

«Los cristales que se elijan han de ser perfectamente homogéneos, sin sistemas laminares, perpendiculares ó adventicios, los cuales modifican la accion de la luz independientemente de los fenómenos que corresponden al estado molecular normal, y hacen que ciertos cristales del sistema cúbico presenten doble refraccion, y hasta que un mismo cristal tenga refraccion sencilla en un punto y doble en otro.»

1088. «Las pinzas de turmalina sirven tambien para averiguar si los cristales tienen uno ó dos ejes. Si interpuestos entre las placas se ve en la parte clara una serie de anillos redondos, colorados, atravesados en general por una cruz negra (*figura 232*) con las puntas en forma de borla ó pincel, los cristales son de un eje; y si los anillos son elípticos y les atraviesa una sola faja negra (*fig. 231*) descompuesta tambien en sus extremos en borla ó pincel, los cristales son de dos ejes.»

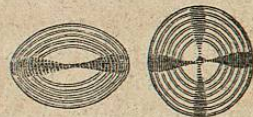


Fig. 231.

Fig. 232.

Anillos en los cristal es birefringentes.

1089. Enlazados con la refraccion están el *asterismo*, el *monocroismo* y el *policroismo*.

1090. *Asterismo* es la propiedad que tienen algunos minerales de presentar por reflexion ó por refraccion dos ó más líneas luminosas cruzadas en forma de estrella. Solamente se observa en los minerales fibrosos, y generalmente hay tantas líneas como direcciones de estrias. El zafiro y la esmeralda, por ejemplo, presentan una estrella de seis radios, y de cuatro la idocrasa y el sulfato de barita.

1091. *Monocroismo* es la propiedad que tienen muchos minerales de presentar siempre el mismo color, sea cual fuere el sentido en que les atraviese la luz. Lo poseen los cristales del sistema cúbico.

1092. *Policroismo* es la propiedad que tienen varios cristales birefringentes de presentar distintos colores, segun el ángulo bajo el cual les atraviesa la luz. «En muchos no es visible á causa de diferenciarse poco las tintas ó de interponerse la materia colorante no cristalizada.»—Se divide en *dicroismo* y *tricroismo*, segun aparezcan dos ó tres colores. El *dicroismo* es propio de los minerales de un eje (*dicroita*); y el *tricroismo* de los de dos (*topacio del Brasil*).—«Débese el *policroismo* á la mezcla de rayos luminosos ordinarios y polarizados, y así es que en una direccion paralela á los ejes, en que no hay luz polarizada, el mineral da un solo color.»

1093. El color de los minerales no es una propiedad inherente á su naturaleza, sino que depende de las especies y cantidades de luces ó colores primitivos que reflejan. Por eso dentro de la cámara obscura son completamente verdes, rojos, azules, etc., si sólo se deja penetrar la luz verde, roja, azul, etc.—Se divide en *propio* y *accidental*.—*Color propio* es el que depende de la naturaleza del mineral (*oro*). Es constante, uniforme, y aunque susceptible de algunas variaciones, basta reducir el mineral á polvo para que ofrezca siempre la misma tinta.—*Color accidental* es el que depende de las substancias que impurifican el mineral (*mármoles*). Su exámen

carece de valor, porque las mezclas varian al infinito en una misma especie.

1094. La *irizacion* es una coloracion accidental, que se ve en la superficie ó en el interior de los minerales. «La superficial depende de películas muy ténues de materias extrañas (*hierro especular*), ó bien de una alteracion de la misma superficie (*cobre piritoso*); y la interna de resquebrajaduras, ó de una disposicion especial de las partículas mismas del cuerpo, ó bien de circunstancias desconocidas (*ópalo, labradorita*).»

1095. *Fluido magnético* es el que comunica á los cuerpos la propiedad de atraer el hierro, el cromo, el níquel, el cobalto, etc., y de repeler el plomo, el bismuto, el azufre, el agua, la cera, etc.

Magnetismo es la teoría de los fenómenos producidos por el fluido magnético. Para determinarle sirve una aguja imánada móvil sobre un pié vertical. Basta acercarle el mineral para ver si la pone ó no en movimiento.

1096. *Electricidad* es un fluido que comunica á los cuerpos la propiedad de atraer ó de repeler las substancias ligeras, de producir conmociones, y de dar origen á muchos fenómenos físicos y químicos.

Mineral eléctrico es, en el lenguaje mineralógico, el mineral que conserva por más ó ménos tiempo la electricidad, sin que para ello sea preciso aislarle.

1097. *Electricidad polar* es la propiedad que tienen algunos minerales de presentar polos, es decir, que una de sus extremidades tiene el fluido positivo y la otra el negativo. Estos minerales se llaman *piro-eléctricos* (*turmalina*).

Está relacionada con la cristalización, pues uno de los polos se modifica de un modo, mientras que el otro tiene distinta modificacion.

1098. Para distinguir la naturaleza de la electricidad usan generalmente los mineralogistas una aguja de cobre, cuyas puntas rematan en esfera, y que se halla sostenida por un pié aislador. Se le da una electricidad conocida, y el fluido

del mineral se deduce de la atracción ó repulsión que ejerce sobre la aguja.

1099. *Fosforescencia* es la propiedad de dar una luz más ó ménos viva y de diverso color en la obscuridad (fosforita). Se relaciona con los caracteres ópticos, pero es una consecuencia del estado eléctrico de los cuerpos. La desarrollan el roce, la percusión, la compresión y la elevación de temperatura.

1100. *Olor* es la propiedad de causar sensación al olfato. Toma los nombres de bituminoso, aliáceo, sulfuroso, etc.; y se desarrolla naturalmente, ó bien por la frotación, por la combustión, etc.

1101. *Apegamiento* es la propiedad de pegarse á los labios ó á la lengua por efecto de gran tendencia á absorber el agua (arcilla, magnesita).

1102. *Sabor ó sapidez* es la propiedad de causar sensación al paladar. Se llama ácido, salado, astringente, etc.

2.º—CARACTÉRES QUÍMICOS.

UMARIO.—1105. Carácter químico.—1104. Su investigación.—1105. Análisis por la vía seca.—1106. Objetos necesarios para este análisis.—1107. Soplete.—1108. Lámpara.—1109. Llama.—1110. Sus especies.—1111. Puntos de apoyo.—1112. Fundentes.—1113. Modo de proceder al análisis.—1114. Análisis por la vía húmeda.—1115. Operaciones preliminares.—1116. Pulverización.—1117. Disolución.—1118. Exámen de la disolución.—1119. Fórmulas mineralógicas.—1120. Paso de las fórmulas químicas á las mineralógicas.—1121. Id. de las mineralógicas á las químicas.

1103. *Carácter químico* es aquel para cuyo exámen hay que alterar la naturaleza del sér.

1104. La investigación de los caracteres químicos, ó sea el análisis, se hace por la *vía seca* ó por la *vía húmeda*.

1105. El *análisis por la vía seca* es el que se efectúa por medio de la acción del fuego.

1106. Se necesitan para este análisis, *soplete, lámpara, puntos de apoyo y fundentes.*

1107. El *soplete* (fig. 233) más usado consiste en un tubo cónico (*f*) metálico, de 20 á 25 centímetros de largo, con boquilla (*g*) de marfil ó cuerno en su extremidad más ancha, y en la angosta un depósito (*e*), que regulariza la corriente del aire insuflado, y condensa el vapor de agua que le acompaña. A este depósito se adapta lateralmente, en ángulo recto, un tubo (*d*) cónico largo de cuatro ó cinco centímetros, al cual se ajusta á roce una punta de platino (*c, a*), finamente perforada (*b*).

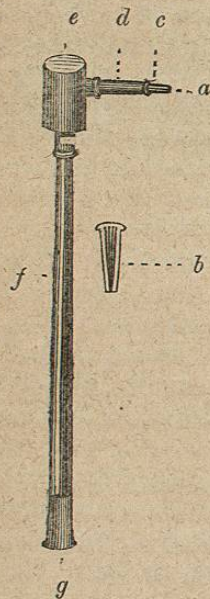


FIG. 233.—Soplete.

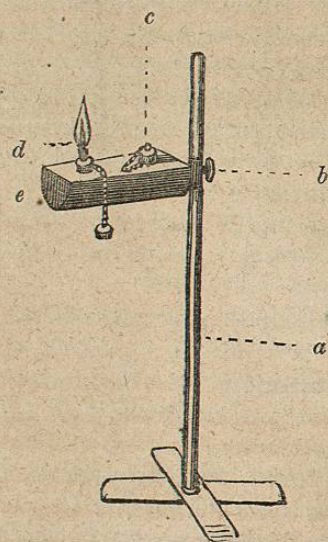


FIG. 234.—Lámpara de Berzelius.

1108. La *lámpara* (fig. 234) que merece la preferencia es la de Berzelius. Se compone de una caja (*e*) llena de aceite, con dos aberturas (*c, d*) cerradas á tornillo, una para la mecha y otra para la introducción del aceite. Se adapta á un pié vertical (*a, b*), con movimiento de ascenso y descenso.—

Tambien se hace uso de una lámpara de alcohol, de bujías, etcétera.

1109. «La llama (*fig. 235*) procede de la combustión de los varios gases en que se descompone el aceite. En su base hay una zona ó casquete (*a*) azul claro, producido por la combustión del óxido de carbono y de una corta cantidad de hidrógeno carbonado; en el centro se ve un cono (*b*) obscuro, que forman los gases aún no quemados; rodea á ese como una zona (*c*) de gran poder iluminante, por operarse en ella la transformación del hidrógeno en agua y de parte del carbono en óxido de carbono, separándose el resto en el estado de polvo incandescente por falta de oxígeno que le queme; y por fin, envuelve á la zona iluminante otra (*d*) muy ténue de elevada temperatura, por convertirse en ácido carbónico las partículas candentes de carbono.»



FIG. 235.—Zonas de la llama.

1110. «De las cuatro zonas de la llama sólo sirven en los ensayos al soplete la exterior para la oxidación, y la brillante para la reducción de los minerales á metal. Por eso estas llamas se denominan *exterior ó de oxidación é interior ó de reducción.*»

«Para obtener la llama de oxidación se aplica el pico del soplete en el centro de la llama casi en contacto con la mecha. Esta llama se compone de un cono azul central envuelto exteriormente por una zona prolongada y muy poco iluminante. El mineral que ha de oxidarse se coloca en la punta de la llama en donde, por el libre acceso del aire, puede efectuarse la combinación con el oxígeno.»

«Para obtener la llama de reducción se aplica la punta del soplete casi en la superficie misma de la llama. Esta se compone de un cono central obscuro envuelto por una zona amarilla y brillante producida por una combustión incompleta. El mineral se sitúa en el centro del dardo que forma la llama

y pronto pierde su oxígeno por efecto de la elevada temperatura y de la avidéz que de dicho gas tienen las substancias que allí se desarrollan.»

1111. Los puntos de apoyo que se usan son carbon de pino ó de sauce; hilo de platino (*figura 236*) en forma de anillo en la punta; una lámina del mismo metal; una cucharita también de platino; pinzas (*fig. 237, b*) con punta de platino (*a*) dispuestas de modo que de suyo estén naturalmente cerradas; copelas de caolin, de porcelana ó de cenizas de huesos; tubos de vidrio cerrados por un extremo; y otros tubos abiertos por ambas extremidades y ligeramente encorvados.

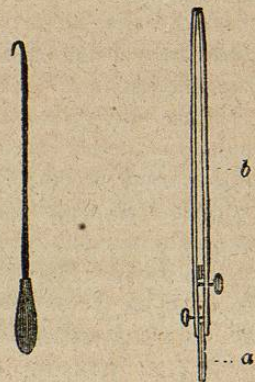


FIG. 235.—Punto de apoyo de hilo de platina, FIG. 237.—Pinzas de platina.

1112. *Flujo ó fundente* es todo reactivo sólido que facilita la fusión de los minerales. Los fundentes de uso más general son el *borraj* ó bborato de sosa, la *sal de fósforo* ó fosfato doble de sosa y amoniaco, y la *sosa* ó carbonato sódico.

1113. En los ensayos al soplete se principia examinando de qué modo se comporta el mineral tratado por el calor fuera del contacto del aire, en un tubo cerrado por un extremo. Los fenómenos que suelen presentarse son desprendimiento de agua, de oxígeno, de vapores rutilantes ó de ácido carbónico, formación de sublimado, y depósito de carbon.

Luégo se somete el mineral en un tubo abierto por ambas extremidades á una verdadera tostación con ánimo de descubrir ciertos principios que no son directamente volatilizables pero que se vuelven tales mediante la oxidación. Obsérvanse en este experimento un sublimado ó bien un olor característico.

Si de los anteriores ensayos se desprende que el mineral contiene sustancias combustibles ó volátiles, es preciso eliminarlas por la tostacion. Al efecto se coloca en el carbon el mineral á la llama de oxidacion para que se desprendan las sustancias volátiles, y luégo á la de reduccion para descomponer las sales que hubiesen podido formarse bajo la influencia de la primera llama. Para expulsar todas las sustancias volátiles suele ser preciso repetir varias veces esta misma operacion. Conócese que es completa la eliminacion cuando ya no se percibe olor alguno calentando el residuo, y cuando éste se reduce fácilmente á polvo.

Luégo que se ha averiguado que el mineral carece de principios volátiles, ó bien despues de eliminados éstos por la tostacion, se pasa á tratarle por los fundentes. En el vidrio ó perla que resulta, se examinan la transparencia, el color, el efecto que en ella producen las dos llamas, la facilidad de la fusion, etc. Cuando una perla incolora y transparente se transforma en esmalte lechoso exponiéndola repetidas veces por breves instantes á la llama exterior, se dice que se vuelve opaca á la llama.

1114. *Análisis por la via húmeda* es el que se efectúa por medio de reactivos líquidos ó disueltos en un líquido.

1115. Las operaciones previas para proceder á este análisis son la *pulverizacion* y la *disolucion* del mineral.

1116. La *pulverizacion*, ó division extremada de las minerales, se efectúa en un almirez de vidrio, de porcelana ó de ágata; y si aquéllos son muy duros sirve el almirez de Abich. Consiste en un disco de acero bien templado con una excavacion poco profunda, y que lleva ajustado un cilindro hueco dentro del cual entra á frotacion otro macizo que por su cara inferior va á aplicarse exactamente sobre la superficie del disco. Dando con un martillo algunos golpeos sobre el cilindro macizo, se obtiene un polvo bastanté fino que luégo se acaba de pulverizar en el almirez de ágata.

1117. La *disolucion* tiene luégo efecto en el agua, y si no en los ácidos nítrico ó clorhídrico ó en el agua régia. Si estos

disolventes no bastan, entónces se acude á tratamientos especiales segun los casos.

1118. Obtenida la disolucion se examina si es ó no colorada, si contiene ó no principios volátiles, y si es ácida, neutra ó alcalina. En seguida se acude á los reactivos.

1119. «Los signos que usan los mineralogistas para expresar la composicion de los minerales son los mismos que en química, esto es, las iniciales de los elementos. El agua, sin embargo, la formulan *Aq.*»

«Si en la composicion del mineral no entra el oxígeno, la fórmula es la que emplean los químicos (PbS ó sulfuro de plomo, AgCl² ó bicloruro de plata).»

«Pero si entra el oxígeno se suprimen los signos de oxidacion, y para indicar ésta se emplea la letra cursiva: minúscula para el primer grado de oxigenacion, mayúscula para el segundo, y mayúscula con un signo especial si hay otro más elevado. Por ejemplo las fórmulas químicas CrO, CrO² y CrO³ se escriben mineralógicamente *cr*, *Cr*, *Cr̄*.—En las combinaciones de una base con un ácido sirven tambien los coeficientes los cuales dan, no como en química la razon entre el número de equivalentes de los cuerpos que entran en la composicion mineral, sino simplemente la razon entre la cantidad de oxígeno de la base y la del ácido. Por ejemplo, la fórmula química del yeso CaO,SO³+2HO se escribe mineralógicamente *CaS³+2 Aq.*»

Las fórmulas así modificadas se llaman *mineralógicas*.»

1120. «Para pasar de una fórmula química á la mineralógica se cuentan los equivalentes de oxígeno de la base y los del ácido simplificando luégo todo lo posible la razon que haya entre los dos. Sea la fórmula química 3CaOSiO³+(Al²O³, SiO⁵): contando los equivalentes de oxígeno y colocándolos como exponentes tendríamos Ca³Si+Al⁹Si⁹, suprimiendo el factor comun 3 resulta la fórmula mineralógica *CaSi+3AlSi.*»

1121. «Para transformar una fórmula mineralógica en química se procede en un orden inverso. Primero se multiplican los coeficientes por los exponentes, luégo se reponen los sig-

nos de oxidacion, y por fin se establece la debida razon entre los equivalentes. Sea la fórmula mineralógica $CaSi+3AlSi$: multiplicando los coeficientes por los exponentes tendremos $CaSi+Al^3Si^3$; restableciendo los signos de oxidacion se obtiene CaO, SiO^2+3AlO^3, SiO^3 ; y estableciendo las debidas razones entre los equivalentes resulta $3CaO, SiO^2+3(Al^2O^3, SiO^3)$. Cuando hay lugar á simplificaciones se efectuan.»

SEGUNDA PARTE.

TAXONOMIA MINERALOGICA.

SUMARIO.—1122. Taxonomia mineralógica.

1122. La TAXONOMÍA MINERALÓGICA se define y divide como la zoológica y la botánica, teniendo tan sólo que advertir que no se hace uso de nombres linneanos, pues los minerales se designan por su composicion ó bien por un solo nombre, y que el individuo y la especie se definen de distinto modo.—*Individuo* es cada fragmento de mineral de por sí, ó químicamente hablando, es todo cuerpo simple ó todo conjunto de elementos combinados ó mezclados en proporciones dadas.—*Especie* es la reunion de individuos cuyos caracteres esenciales son constantes, ó, tambien químicamente hablando, es la reunion de individuos constituidos por los mismos elementos, en iguales proporciones y en el mismo estado de agregacion molecular.