

REINO MINERAL.—MINERALOGÍA.

SUMARIO.—1037. Mineralogía.—1038. Su division.

1037. MINERALOGÍA es la historia natural de los minerales.

1038. Se divide en *mineralogía propiamente dicha* ú *orictognosia* y *geología*.

DIVISION PRIMERA.

MINERALOGÍA PROPIAMENTE DICHA.

SUMARIO.—1039. Mineralogía propiamente dicha.—1040. Su division.

1039. La MINERALOGÍA PROPIAMENTE DICHA trata de los minerales considerados en particular ó aisladamente.

1040. Se divide en el tratado de los *caractéres*, *taxonomía mineralógica*, *descripcion de minerales* y *geografía mineralógica*.

PRIMERA PARTE.

CARACTERES DE LOS MINERALES.

SUMARIO.—1041. Caracteres de los minerales.—1042. Delicuescencia y eflorescencia.

1041. Los caracteres de los minerales se dividen en *físicos* y *químicos*.

1042. Hay dos caracteres que se pueden considerar como tránsito de los físicos á los químicos, y son la *eflorescencia* y la *delicuescencia*.

Delicuescencia es la propiedad que tienen algunos minerales de absorber el vapor acuoso de la atmósfera y de disolverse en él lentamente (sal comun).

Eflorescencia es la propiedad que tienen algunos minerales de reducirse por sí mismos á polvo. Depende unas veces de un cambio químico por efecto de la pérdida de cierta cantidad definida de agua (epsomita); pero otras procede de un simple cambio en la disposición geométrica de las moléculas sin modificación alguna química (laumonita ó silicato hidratado de alúmina y de cal).

1.º—CARACTÉRES FÍSICOS.

SUMARIO.—1043. Carácter físico.—1044. Caracteres principales.—1045. Forma.—1046. Su división.—1047. Forma regular.—1048. Partes de los cristales.—1049. Observaciones sobre el valor de los ángulos diedros.—1050. Goniómetro.—1051. Su división.—1052. Goniómetro de aplicación.—1053. Su valor.—1054. Goniómetro de reflexión.—1055. Su uso.—1056. Su valor.—1057. División de las formas cristalinas.—1058. Tipo cristalino.—1059. Sistema cristalino.—1060. Su número.—1061. Modificaciones de los cristales.—1062. Leyes generales de la cristalización.—1063. Anomalías á estas leyes.—1064. Hemiedria.—1065. Deformación.—1066. Agrupamiento.—1067. Isomorfismo.—1068. Dimorfismo.—1069. Epigénesis.—1070. Ganga.—1071. Forma irregular.—1072. Formas irregulares principales.—1073. Estructura.—1074. Fractura.—1075. Crucero.—1076. Agregación.—1077. Dureza.—1078. Escala de Mohs.—1079. Otros modos de determinar la dureza.—1080. Caracteres relacionados con la agregación.—1081. Densidad y circunstancias que en esta influyen.—1082. Peso que se aprecia con la mano.—1083. Carácter óptico.—1084. Lustre.—1085. Diafanidad.—1086. Refracción.—1087. Determinación de la doble refracción.—1088. Id. de los minerales de uno y de dos ejes.—1089. Fenómenos dependientes de la refracción.—1090. Asterismo.—1091. Monocroísmo.—1092. Policroísmo.—1093. Color y su división.—1094. Irización.—1095. Fluido magnético, magnetismo y su determinación.—1096. Electricidad y mineral eléctrico.—1097. Electricidad polar.—1098. Determinación de la naturaleza de la electricidad.—1099. Fosforescencia.—1100. Olor.—1101. Apegamiento á la lengua.—1102. Sabor.

1043. *Carácter físico* es todo carácter para cuyo examen no hay que alterar la naturaleza del ser.

1044. Los caracteres físicos son la *forma*, la *estructura*, la *agregación*, la *densidad*, los *ópticos*, la *electricidad*, el *magnetismo*, el *olor*, el *apegamiento* y el *sabor*.

1045. *Forma* es el resultado de la disposición de las superficies limitadas de un mineral.

1046. Se divide en *regular* é *irregular*.

1047. *Forma regular* ó *crystal* es todo sólido geométrico.

Cristalografía es el tratado de los cristales.

Cristalización es el fenómeno mediante el cual una sustancia toma la forma cristalina.

1048. En todo cristal se distinguen los *planos* ó *caras* que son las superficies que limitan el sólido; los *ángulos diedros* ó formados por dos caras; las *aristas*, ó vértices de dos ángulos diedros, divididas en *agudas*, *rectas* y *obtusas* segun corres-

pondan á ángulos agudos, rectos ú obtusos; los *ángulos sólidos* ó formados por tres ó más caras; las *esquinas* ó vértices de los ángulos sólidos; el *centro* ó punto del cristal que parte por mitad las rectas que pasando por él terminan en las caras; y los *ejes* ó líneas de simetría que son las que pasan por el centro y tienen las caras dispuestas simétricamente á su alrededor.

1049. Los ángulos diedros tienen un valor constante en los cristales del mismo nombre y de igual composición. Sin embargo, sufren á veces ligeras modificaciones procedentes de los cambios de temperatura ó de la presencia de cuerpos isomorfos.

1050. *Goniómetro* es un instrumento que sirve para medir los ángulos diedros de los cristales.

1051. Puede ser de *aplicacion* y de *reflexion*.

1052. *Goniómetro de aplicacion* (fig. 214) es el que mide

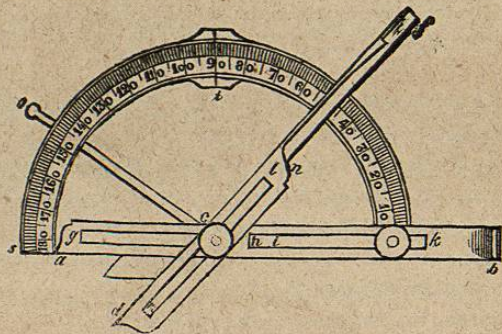


FIG. 214.—Goniómetro de aplicacion.

los ángulos estableciendo cabal coincidencia entre él y las caras del cristal.

El más usado es el Carangeot, llamado luego de Haüy. Consiste en dos láminas cruzadas, una fija (*ab*) y otra móvil (*df*), ambas con ranuras (*gh, ik, mc, ct*) que en caso necesario facilitan sus movimientos. La fija corresponde al diá-

metro de un semicírculo graduado (*sotn*) y marca cero; y la móvil, alrededor del centro, señala el valor del ángulo. El semicírculo se puede doblar por mitad (*t*), y, cuando desdoblado, se halla sujeto por una varilla (*co*).—Para medir el ángulo se aplican perfectamente sobre sus dos caras las dos láminas, y la abertura de éstas es el valor aproximado que se busca.

1053. Este goniómetro, y todos los de aplicacion, sólo dan un valor aproximado, por no ser siempre fácil su perfecta aplicacion sobre las caras. Sin embargo, son indispensables para los cristales mates.

1054. *Goniómetro de reflexion* (fig. 215) es el que mide los

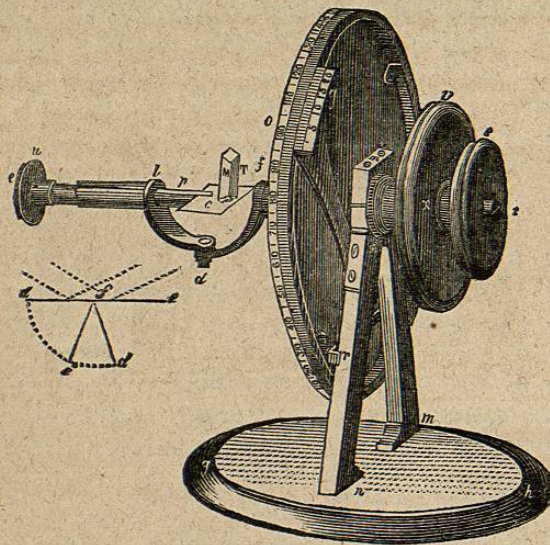


FIG. 215.—Goniómetro de reflexion.

ángulos valiéndose de la reflexion de la luz en las caras del cristal.

El más generalizado es el de Wollaston llamado simplemente de *reflexion*. «Consta de un círculo vertical graduado

en su canto (*o*), con vernier (*q*) y sostenido por un eje horizontal móvil que arrastra en su movimiento las demas piezas, apoyándose el todo en su correspondiente pié (*ghmn*). Atraviesa el primer eje (*fk*) otro que puede girar independientemente (*fts*) y que se prolonga en una rama semicircular (*ldf*) articulada en su parte media (*d*) en términos de doblarse de derecha á izquierda y viceversa. En la extremidad de esta rama hay una varilla (*puc*) que con entera independencia puede acercarse, alejarse y moverse circularmente, y que sostiene al propio tiempo una planchita metálica (*c*) en su punta.»

1055. «El cristal (*mt*) se fija horizontalmente con cera en la planchita, y se dispone de modo que la arista del ángulo sea perpendicular al plano del círculo. Al efecto se parte del principio de que un espejo horizontal refleja horizontalmente las imágenes de los objetos horizontales. Se toman á corta distancia, como puntos de mira, dos líneas horizontales, y, merced á la movilidad de las piezas del instrumento, se da á una de las caras del ángulo una posición tal que coincidan, en toda su extensión, las dos líneas vistas la una directamente y la otra por reflexión. Igual operación se repite con la otra cara. Luego que se ha conseguido la coincidencia de la imagen reflejada con la directa en ambas caras, es prueba de que las dos son sucesivamente horizontales, y de que horizontal es, por lo mismo, su intersección. Conseguido esto, se hace marcar cero grados al círculo y se procura que una de las caras dé la coincidencia indicada, y en seguida se da vuelta al círculo hasta obtener igual coincidencia en la otra cara. Claro está que el círculo debe marcar así el número de grados que ha girado el cristal, pero este número no es el valor del ángulo diedro buscado, sino el de su suplemento. Con efecto, si se supone que el ángulo *acb* representa la posición del ángulo diedro en la primera observación sobre la cara *ac*, su posición será *a'cb'* en la segunda sobre la cara *cb*, y por lo mismo, esta última cara habrá recorrido el ángulo *bc'b'* que es el suplemento del *acb* que se busca.»

1056. «El goniómetro de Wollaston, si bien exige que las caras reflejen perfectamente la luz, en cambio sirve para cristales cuyo lado mida sólo un cuarto de milímetro.»

1057. Es considerable el número de formas cristalinas, no sólo en los diversos minerales, sino también en cada especie

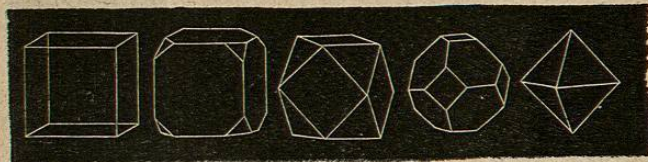


FIG. 216. FIG. 217. FIG. 218. FIG. 219. FIG. 220.

Modificaciones sucesivas que experimenta el cubo en su tránsito á octaedro.

mineral.—Se dividen en *primitivas* y *secundarias*.—*Forma primitiva* es el poliedro único del cual derivan las diversas formas pertenecientes á un mismo mineral.—*Forma secundaria* es toda forma derivada de la primitiva. En la derivación de formas suelen éstas confundirse á veces, y en tal caso, se denomina *forma dominante* la forma primitiva ó secundaria más sencilla que tiene las caras ó facetas mayores y que imprime, por decirlo así, su sello á la cristalización.

1058. *Tipo cristalino* es una forma primitiva esencialmente distinta por sus caracteres, en terminos de no poderse referir á ninguna otra forma primitiva.

1059. *Sistema cristalino* es el conjunto de formas primitivas ó secundarias que se derivan de un tipo cristalino.

1060. Los sistemas cristalinos son seis.

El primer sistema tiene tres ejes iguales y perpendiculares entre sí (*fig. 221*). La forma tipo es el cubo y de ahí que se llame el sistema *cúbico* ó *regular* (sal común). «Las formas derivadas son el octaedro regular (diamante), el dodecaedro romboidal regular

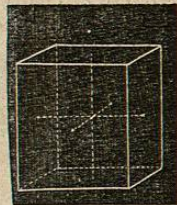


FIG. 221.—Sistema de ejes del tipo primero.

(blenda), el trapezoedro (plata nativa), el hexatetraedro (pirita amarilla), etc.»

El segundo sistema tiene tres ejes perpendiculares entre sí, dos de ellos iguales y el tercero más largo (fig. 222). La forma tipo es el prisma recto de bases cuadradas y por esto el sistema se llama *prismático de base cuadrada* (rutilo). «Las formas derivadas son el octaedro de base cuadrada (casiterita), el prisma de ocho caras (circon), etc.»

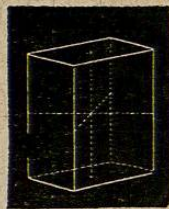


FIG. 222.—Sistema de ejes del tipo segundo.

El tercer sistema tiene tres ejes desiguales y perpendiculares entre sí (fig. 223). La forma tipo es el prisma recto de bases rectangulares, y por esto el sistema se nombra *prismático recto rectangular* (baritina). «Las formas derivadas son

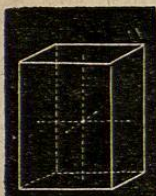


FIG. 223.—Sistema de ejes del tipo tercero.

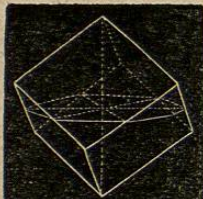


FIG. 224.—Sistema de ejes del tipo cuarto.

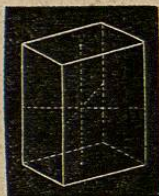


FIG. 225.—Sistema de ejes del tipo quinto.

el prisma romboidal recto (topacio), el prisma hexagonal simétrico (mica), el octaedro romboidal recto (azufre), etc.»

El cuarto sistema tiene tres ejes iguales y oblicuos entre sí (fig. 224). La forma tipo es el romboedro ó prisma oblicuo de rombos iguales y por esto se denomina el sistema *romboédrico ó hexagonal* (espató de Islandia). «Las formas derivadas son el dodecaedro triangular isósceles (corindón) el prisma hexagonal regular (esmeralda), el escalenoedro ó dodecaedro de triángulos escalenos (plata roja), etc.»

El quinto sistema tiene tres ejes oblicuos entre sí, pero sólo dos de ellos iguales (fig. 225). La forma tipo es el pris-

ma romboidal oblicuo, y de ahí que el sistema se llame *prismático romboidal oblicuo* (feldespato). «Las formas derivadas son el prisma rectangular oblicuo (piroxeno-diópsida), el prisma hexagonal oblicuo (anfíbol-hornblenda), el prisma octogonal oblicuo (piroxeno-baicalita), etc.»

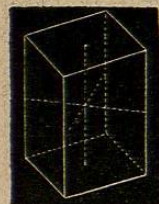


FIG. 226.—Sistema de ejes del tipo sexto.

El sexto sistema tiene tres ejes desiguales y oblicuos entre sí (fig. 226). Su forma tipo es el prisma oblicuo de base de paralelogramo oblicuángulo, y por esto el sistema se llama *prismático no simétrico* (albita). Es el sistema que menos minerales y formas derivadas comprende.

1061. Los cristales se modifican por medio de *truncamientos*, *biselamientos* y *apuntamientos*.—*Truncamiento* es la subs-

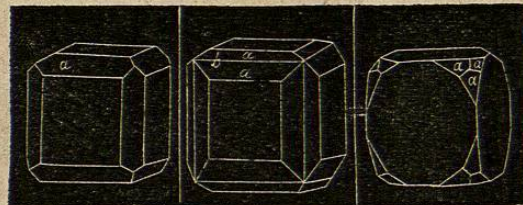


FIG. 227.

FIG. 228.

FIG. 229.

Cubos modificados por medio de truncamientos (227), biselamientos (228), y apuntamientos (229.)

titucion de un plano en vez de una arista ó de una esquina (fig. 227).—*Biselamiento* es la substitucion de un ángulo diedro en vez de una cara. El ángulo se llama *bisel* y su arista *arista de bisel* (fig. 228).—*Apuntamiento* es la substitucion de un ángulo sólido en vez de un plano (fig. 229).

1062. «Las leyes generales de la cristalización son las siguientes: 1.^a Siempre que se modifica una parte cualquiera de un cristal, se observa igual modificación en las demas partes, y recíprocamente las partes de distinta especie se modifican aisladamente de diverso modo; — 2.^a Las facetas procedentes

de truncamiento tienen igual inclinación sobre las caras adyacentes, si son estas iguales, pero si no lo son, la inclinación varía; — 3.^a Los cristales sólo tienen ángulos salientes; — 4.^a Las substancias de naturaleza química distinta, ofrecen distinta cristalización, y, caso de que correspondan á un mismo sistema, sus formas primitivas admiten ángulos diferentes; — y 5.^a Las substancias de igual composición química, pertenecen al mismo sistema cristalino, y los valores de los ángulos de la forma primitiva son idénticos.»

1063. «Estas leyes se hallan sujetas á varias anomalías como son la *hemiedria*, la *deformación*, el *agrupamiento*, el *isomorfismo* y el *dimorfismo*.»

1064. «La *hemiedria* es la propiedad que tienen algunos cristales de presentar modificada no más que la mitad de las partes de la misma especie.»

«Por contraposición la *homoeidria* es la propiedad que tienen muchos cristales de presentar modificadas todas las partes de una misma especie.»

1065. «La *deformación* es el mayor desarrollo que adquieren ciertas caras y aristas respecto de otras (cristal de roca). A pesar de la deformación no se altera el valor de los ángulos diedros, por lo que en cristalografía se atiende sólo á éstos prescindiendo de la longitud de las aristas y de las dimensiones de las caras.»

1066. «El *agrupamiento* es la reunión de dos ó más cristales formando ángulos entrantes. — Es *regular* ó *irregular*. — En el regular se admiten el *cruzamiento* ó *macla* en que un cristal atraviesa á otro más ó menos completamente (estaurotida); la *hemitropía* que es la reunión en sentido inverso de dos semicristales iguales (yeso en flecha), etc. — En el irregular se admiten las *geodas* que son cavidades llenas de cristallitos llamados *drúsicos*; los grupos de prismas muy ténues denominados *agujas*, etc.»

1067. «El *isomorfismo* es la cristalización en un mismo sistema de dos ó más minerales, cuya composición química puede reducirse á un mismo tipo. Son minerales isomorfos las

sales de barita, estronciana y plomo del mismo género; las sales de magnesia, zinc, níquel, cobalto, hierro y manganeso del mismo género y con igual cantidad de agua de cristalización, etc.»

1068. «El *dimorfismo* es la cristalización de un mismo mineral en dos sistemas cristalinos distintos. Los minerales dimorfos difieren por sus caracteres físicos, por manera que no son idénticos, sino isómeros. Son dimorfos el azufre, que da formas de los sistemas tercero y quinto; el nitro que los da del tercero y cuarto, la pirita en el primero y tercero, el platino en el primero y cuarto, etc.»

1069. *Epigénesis* ó *cristal pseudomórfico* es la forma cristalina que no corresponde al mineral, el cual la toma prestada de otro.

1070. *Ganga* ó *matriz* es el mineral que contiene en su masa cristales de otro, y, por extensión, todo mineral en el cual se encuentra engastado otro mineral.

1071. *Forma irregular* es toda forma no geométrica. — Por lo general se llaman *amorfos* los minerales de forma irregular.

1072. Entre las formas irregulares se cuentan los *cantos rodados*, que son minerales más ó menos redondeados por efecto del roce; las *estalactitas*, que son formas cónicas y prolongadas fijadas en los techos de las grutas; las *estalacmitas*, que son formas cónicas y prolongadas fijadas en el piso de las grutas, etc.

1073. *Estructura* es la forma interior de los minerales. — Se divide en *regular* ó *poliédrica*, é *irregular* ó *accidental*: *regular* es la compuesta de multitud de pequeños sólidos geométricos (sal común y espato de Islandia), é *irregular* la que consta de partículas amorfas (tal es la lamínosa, la escamosa, saccaroidea, granosa, fibrosa, etc.).

1074. *Fractura* es sinónima de estructura en muchos casos, pero en otros expresa ciertas variedades de estructura compacta, como la *conchoidea* ó á la manera de la superficie interna de las conchas (pedernal), la *compacta* ó de superficie lisa (piedra litográfica), etc.

1075. El *crucero* ó *tránsito de hojas* denota las divisiones naturales de los minerales, ó bien las direcciones que llevan las capas de los minerales lamíneos. Puede ser sencillo, doble, triple, etc., según sea el número de direcciones.

1076. *Agregación* es el estado de cohesión de los minerales. En este sentido se llaman sólidos, líquidos, gaseosos, pulverulentos, etc.; á veces la agregación es tal, que tiznan ó manchan los dedos (grafito), y otras la finura de las moléculas, unida generalmente á una composición en que entra la magnesia, los hace jabonosos al tacto (talco). Estos últimos se llaman *untuosos*, en contraposición á los demás denominados *áridos* y *ásperos*.

1077. *Dureza* es la resistencia que el mineral opone á ser rayado por otro.

1078. Generalmente se determina la dureza por la escala de Mohs compuesta de diez términos, á saber: 1.º, talco lamíneo; 2.º, cal sulfatada cristalizada; 3.º, espato de Islandia; 4.º, espato fluor; 5.º, fosforita; 6.º, feldespato lamíneo; 7.º, cuarzo hialino; 8.º, topacio; 9.º, zafiro, y 10.º, diamante.

Para el exámen de la dureza se recorren los minerales de esta escala hasta llegar entre dos, de los cuales uno raya el mineral y el otro no. Se le da el número del mineral último que raya, y luego se añaden más ó ménos decimales, según la mayor ó menor facilidad en hacer la raya.

1079. La dureza se examina también con la navaja, la cual hace ó no una raya, cuyo brillo, color, etc., son á veces caracteres de algun valor.—El eslabon sirve para ver si el mineral da chispas, y aprecia á la vez la dureza y la tenacidad; pues para que se produzca la chispa es preciso que el mineral resista el choque y que raye el acero para hacer saltar de él una molécula inflamada.—Por fin se indica también la dureza, manifestando si se pueden ó no rayar por la uña, y si rayan ó no el vidrio. Los minerales que se dejan rayar por la uña corresponden á los números 1 y 2 de la escala de Mohs, los que la navaja raya á los 3 y 4, y los restantes rayan el vidrio.

1080. Relacionadas con la agregación están la *flexibilidad* ó propiedad que tienen algunos minerales de doblarse sin romperse, conservando la posición que se les da (plata nativa);—la *elasticidad* ó facultad de doblarse, recobrando acto continuo la posición primera (mica);—la *ductilidad* ó disposición para extenderse en hilos (plata sulfurada);—la *maleabilidad* ó propiedad de extenderse en láminas (cobre nativo),—y la *tenacidad* ó resistencia que opone el mineral á ser roto, llamándose los minerales dotados de mucha tenacidad *tenaces* (magnesita), y los que tienen poca *ágrios*, *frágiles* ó *quebradizos* (diamante).

1081. *Densidad* ó *peso específico* es la razón entre el peso relativo de un cuerpo y el de otro, que sirve de término de comparación, en igualdad de volúmenes. Varía, según la estructura de los minerales, á causa de los huecos, vacíos ó poros que ésta determina. Por eso los cristales pequeños dan un peso específico mayor que los grandes, pues éstos se componen de otros menores que dejan entre sí intersticios, y por eso también una misma substancia le tiene tanto más elevado, cuanto más se acerca á la cristalización, siendo, por el contrario, sus variedades lamíneas ó fibrosas de menor densidad. Estas ligeras diferencias desaparecen reduciendo á polvo el mineral, en cuyo caso se obtiene siempre el mismo valor para el peso específico. Éste se llama entonces *peso específico absoluto*. Si el mineral es impuro, claro está que la densidad variará según las impurezas.

1082. Además del peso específico sirve también alguna que otra vez el peso apreciado por medio de la mano. Este peso basta á veces para diferenciar dos minerales que se confunden entre sí por sus caracteres exteriores (caliza y baritina).

1083. *Carácter óptico* es el que depende de la acción de la luz reflejada, ó refractada, ó descompuesta.

1084. La luz difusa ó reflejada irregularmente, comunica á los minerales el *lustre* ó *brillo*, el cual, siendo vario en naturaleza é intensidad, recibe las calificaciones de vítreo, sedoso, metálico, nacarado, etc.