

entiende la propiedad que tienen ciertos metales de aplastarse y estenderse en láminas mas ó menos sùtiles. Sabeis muy bien que el plomo, estaño y oro tienen esta propiedad, cuando al contrario otros metales como el antimonio, arsénico, etc., son frágiles, quebradizos y pulverizables. Por delicuescencia se entiende la propiedad de ciertos cuerpos de mojarse atrayendo la humedad del aire, efecto causado por la grande avidéz de agua de estos mismos cuerpos; tal es por ejemplo, la potasa cáustica, y el cloruro de calcio. La eflorescencia es el caracter opuesto, es decir secarse al aire libre, ó perder parte del agua de cristalización; tal es por ejemplo, el bi-carbonato de sosa y otros. Por *peso específico* se entiende la mayor ó menor densidad de los cuerpos bajo un volumen dado.

EUG. — Este caracter me parece que ha de ser muy importante.

TEOD. — No os engañais; el peso específico es uno de los caracteres á que mas atienden los minéralogos y químicos, en la descripción de los diferentes cuerpos. Para este fin tienen dos unidades ó puntos de comparacion; uno es el aire atmosférico que sirve de unidad para los gases y vapores, y el otro es el agua destilada que sirve para los líquidos y sólidos. De este modo se establecen las diferentes densidades ó pesos específicos de los cuerpos diversos, desde el hidrógeno que es el mas ligero que se conoce, hasta la platina que es el mas denso.

## § III.

Trátase de los caracteres eléctricos de los minerales.

TEOD.— Todos los cuerpos minerales son susceptibles de electrizarse por uno ó varios de los modos de que os hablé, cuando tratamos de la electricidad.

EUG. — Si no me engaño, estos medios son el roce, la presión, el contacto y el calor.

TEOD. — Esos mismos; tambien debéis acordaros que establecimos dos grandes divisiones: cuerpos *idio-eléctricos* ó susceptibles de electrizarse, ó por mejor decir, de presentar caracteres eléctricos por el roce, y cuerpos *ana-eléctricos*, ó buenos conductores, que, incapaces de presentar caracteres eléctricos por el roce, los presentan por la comunicacion.

EUG. — Tambien lo tengo bien presente.

TEOD. — Permitidme que en pocas palabras os haga recapacitar lo que anteriormente os tengo dicho. Excepto los metales, casi todos los cuerpos de la naturaleza son susceptibles de presentar caracteres eléctricos; ya sea simplemente por el roce, ya sea por el roce combinado con un calor ligero: algunos tienen esta propiedad en grado eminente, tales son el ambar, el cristal de roca, el vidrio, el azufre, y en general todas las materias resinosas y quebradizas, muchas de las cuales, á beneficio de

un ligero roce, atraen corpúsculos leves, accionan eficazmente sobre el electrómetro, desarrollan un olor característico y relumbran en la oscuridad. Obsérvese también que los metales no manifiestan estas mismas propiedades, á causa de la facultad que tienen de comunicar ó perder el fluido eléctrico, á medida que lo adquieren, de modo que ofrecen los mismos caracteres, si se los aísla con sustancias no conductoras. Ahora bien, en mineralogía se hace gran caso de esta propiedad, y se considera un gran distintivo la propiedad conductriz ó no conductriz de los cuerpos diversos, como también los diversos grados que puede presentar uno ú otro carácter.

EUG. — Y con razón, pues á mi corto entender esta propiedad es muy descollante y característica. Bien me acuerdo que en química uno de los distintivos, y tal vez el más importante entre los cuerpos metálicos y no metálicos, es la no conductibilidad de aquellos del calórico y fluido eléctrico.

TEOD. — Otra propiedad no menos importante es la facultad de los cuerpos de poderse electrizar *vítrea*, ó *resinosamente*, términos sobre los cuales no insisto, porque supongo que no habeis olvidado su valor. Los mineralógos se sirven de estas dos propiedades para caracterizar los cuerpos que describen; así tratando por ejemplo del diamante, dicen que es *idio-eléctrico* ó *no conductor*, bajo cuyos términos indican que es susceptible de adquirir por el roce electricidad aparente, y añaden que se electriza *vítreamente*, para distinguirlo del lacre, azufre y otros cuerpos que si bien susceptibles de

desarrollar electricidad por el roce, desenvuelven el fluido resinoso.

EUG. — Esta propiedad me parece también muy importante.

TEOD. — No deja de serlo, pero menos de lo que tal vez os figurais, porque hay muchas escepciones, y sucede á veces que una sustancia adquiere simultáneamente las dos especies de electricidad, y hasta ha llegado á observarse que en un mismo cristal, ó en una de las formas regulares que resultan de la agregacion libre de las moléculas del mineral, una de las caras presentaba un estado de electricidad, y la otra el opuesto. El vidrio terso y pulido contrae un estado de electricidad diferente del vidrio áspero y tosco; en el primer caso, la electricidad es vítrea, en el segundo resinosa. La electricidad por el calor presenta fenómenos sorprendentes y caracteres muy decididos en algunos minerales: los que son susceptibles de electrizarse de este modo son ciertos cuerpos no conductores, como el topacio, la turmalina, etc., que presentan en este estado dos polos eléctricos diferentes, ó en otros términos que una de las estremidades del cristal contrae la electricidad positiva, mientras que la otra contrae la electricidad negativa. M. Becquerel ha hecho en este particular varios esperimentos que han aclarado este género de fenómeno, y cambiado las ideas que hasta entonces se admitian. Hasta entonces creíase con Haüy, que los minerales comenzaban á electrizarse á cierta temperatura, diferente en cada uno, y continuaban aumentando en electricidad hasta un cierto límite que también creíase diferente

en cada mineral, despues del cual la electricidad disminuia hasta desaparecer completamente. Pero este aparente resultado dependia del mal método empleado para hacer el esperimento, y M. Becquerel ha demostrado que, adoptando las medidas convenientes, el resultado es muy diferente.

EUG. — Veamos cuales son esos esperimentos, pues no me acuerdo que tal cosa me esplicaseis, cuando tratasteis de la electricidad, punto por otra parte que atrae mucho mi curiosidad.

TEOD. — Voy á ello, y pienso estenderme algun tanto á causa de los caracteres mineralógicos que presenta. Para evitar error en el esperimento, se cuelga el cuerpo cuya electricidad se quiere reconocer de un hilo de seda no torcido, en medio de un matraz, que se llena de mercurio hasta la tercera parte poco mas ó menos. Colócase despues este matraz en una cápsula de hierro, en la que tambien se pone un poco de mercurio, y que se situa sobre una lámpara de alcohol ó aguardiente rectificado. Por este medio, puédese calentar gradualmente todo el aparato, y hacerlo llegar á la temperatura que se quiere, y para este fin se pone un termómetro en lo interior del matraz. Operándose de esta manera, obsérvase pronto que las diferentes sustancias no comienzan á manifestar la virtud eléctrica sino á un cierto grado de temperatura que varia en cada una de ellas : obsérvase igualmente que la intensidad eléctrica aumenta progresivamente, á medida que la temperatura aumenta, y este progreso se opera, á lo que parece,

sin restriccion, de modo que no hay un limite en que cesen los fenómenos.

EUG. — Es decir que basta que continúe quemando la lámpara de alcohol, para que la electricidad aumente de un modo indefinido.

TEOD. — Sí, pero es preciso que este aumento se efectue de un modo continuo ; pues si llega á suceder que la temperatura llegue á quedar estacionaria, toda traza de electricidad desaparece inmediatamente : lo que puede verse apagando la lámpara, pues la temperatura que continua creciendo por algunos instantes, pronto queda estacionaria, y en el mismo momento la electricidad es nula ó casi nula ; pero entonces se observa otro fenómeno, pues despues de algunos instantes la temperatura del aparato empezando á decrecer, pronto se hace sensible la electricidad, observándose al mismo tiempo que los polos se han trocado, el que era positivo cuando la temperatura crecia, se vuelve negativo y recíprocamente. Otro resultado de este esperimento es, como os tengo dicho, la diversidad de temperatura á que cada sustancia comienza á electrizarse. Hay algunas que se electrizan con la mayor facilidad ; la cálamina, por ejemplo, se vuelve eléctrica al menor cambio de temperatura ascendente ó descendente, de modo que se ha creído que está casi continuamente eléctrica, aunque este fenómeno tal vez no tiene lugar, á menos que el cambio de temperatura aumente ó disminuye de un modo progresivo. Empléase tambien como caracter ó distintivo la accion magnética de los cuerpos, aunque, á decir verdad, este caracter no es de gran importancia á causa de

lo limitado de su accion; pues aunque se haya reconocido varios cuerpos magnéticos, no hay mas que el hierro en que esta propiedad se presente de un modo evidente. Hay dos acciones distintas que no deben confundirse en lo tocante á este punto: en la una el cuerpo obra por atraccion sobre el uno ó el otro polo de la aguja; en la otra, el cuerpo posee los polos de los cuales el uno obra por atraccion y el otro por repulsion sobre el mismo polo de la aguja. No hay nada mas facil que determinar estas propiedades: basta presentar el cuerpo á una pequeña barra magnetizada, para saber si lo atrae ó no lo atrae. Para saber si el cuerpo posee ó no el magnetismo polar, bastará despues de haberlo presentado por una punta, presentarlo por el otro diametralmente opuesto, por el cual debe inmediatamente repeler la estremidad de la aguja que antes atraia. No hay mas que un quijo de hierro que posea el magnetismo polar y que lo comunique á las sustancias minerales en que se halla esparcido; todos los demas quijos de este metal son solamente atractivos ó no poseen inmediatamente esta facultad, pues varias veces es preciso calentarlos fuertemente para observarla. Este caracter, repito, tiene poca importancia en mineralogía, por lo cual no insistiré sobre él. Pasemos á los caracteres ópticos.

## § IV.

Trátase de los caracteres ópticos de los minerales.

ETG. — ; Qué callado está Silvio esta tarde!

SILV. — Hombre, que quereis que diga si la mineralogía es ciencia en que no comprendo una palabra. Por otra parte, la evidencia de los hechos que espone Teodosio, y lo ageno que parecen de toda hipótesis controvertible, no me permiten argüirle ni esponer mis dudas sobre sus opiniones.

TEOD. — Todavía no hemos tratado mas que de cuestiones preliminares en cierto modo. Vamos, pues, á los caracteres ópticos que son muy importantes en mineralogía. Los caracteres ópticos son los resultados de la accion de la luz en los minerales, tales son el color, la opacidad, la transparencia, el brillo, la refraccion, la polarizacion, el policroismo y la asteria. Vamos pues á examinar cada uno de estos caracteres de un modo mas ó menos lato, conforme á su importancia.

*Color.* — Siendo esta propiedad una de las que mas resaltan, de las mas fáciles de observar y mas características, es de mucho peso para describir y distinguir los cuerpos minerales. Estos unas veces tienen color, otros carecen de él; y si á esta incoloracion se agrega la opacidad, el cuerpo es blanco. Ademas los colores de los minerales pueden ser dependientes de la misma naturaleza del cuerpo, ó

bien dependientes de algun otro cuerpo extraño, que, combinado ó encerrado en él, le comunica un color mas ó menos uniforme. Distínguense tambien los colores en *propios é impropios*: los primeros son aquellos colores constantes é inherentes en el mismo cuerpo con tal que esté puro; tal es por ejemplo el color amarillo de limon que caracteriza el azufre, y el color rojo que distinguen el cobre y el titanio de los demas metales. Este caracter es de mucha importancia, y es el que mas define al cuerpo: así el color azul ó verde es uno de los principales distintivos de las sales de cobre, el color amarillo uno de los mejores distintivos del oro, etc. Los colores *impropios* son los que no son inherentes al cuerpo, ó en otros términos, colores causados por materias extrañas. Esta alteracion de color puede ser causada, ya sea por una mezcla mecánica heterogénea ó por una combinacion química: en el primer caso depende generalmente de que el cuerpo en cuestion ha cristalizado en medio de alguna materia pulverulenta ó sólida de la que ha arrastrado algunas partes. En este caso se busca una sustancia líquida, ya sea el agua, ya sea un ácido que tenga la propiedad de disolver, sea el cuerpo en cuestion, ó sea el que lo sofistica y lo separa de otro. Los colores causados por combinacion química son muy frecuentes en la naturaleza. Todos los que constituyen el valor de las piedras finas son de esta especie, lo que demuestra que estas piedras tengan tan pronto un color tan pronto otro. Por ejemplo, existen esmeraldas de un verde oscuro (esmeralda propiamente dicha), es-

meraldas de un verde azulado, esmeralda de un verde claro (berilo), esmeraldas amarillas, esmeraldas blancas; del mismo modo existen topacios amarillos, topacios azules, topacios blancos, diamantes de diversos colores, etc.; en cuyos casos el principio colorante debe estar en combinacion con el cuerpo, pues no altera su brillo ni su transparencia, y ademas jamás puede distinguirse partículas extrañas, por mas fuerte que sea la lente que se emplee. Hay otra suerte de colores que no dependen de la naturaleza del cuerpo, ni de las materias con que accidentalmente se halla mezclado: unos son producidos por las hendiduras, otros por una descomposicion de la superficie del cuerpo ó por películas de materias extrañas que lo cubren; otros provienen de un arreglo particular de las moléculas, sea á la superficie del cuerpo, sea en su interior. Las hendiduras producen, en lo interior de los cuerpos, efectos semejantes á los anillos de colores de Newton, dando lugar tan pronto á anillos concéntricos, mas ó menos irregulares, tan pronto á zonas luminosas que ofrecen colores rojos, azules, amarillos, etc., como los colores del arco iris, de aquí el nombre que se les da de *colores del iris ó irisados*. Encuéntanse varios minerales que tienen esta propiedad; entre otros os citaré el cuarzo, espejuelo, y las piritas de cobre en los que depende de las hendiduras interiores; y el feldespato cambiante, y el ópalo en los que depende de un arreglo particular de moléculas.

*Trasparencia.*— Como supongo que sabeis el valor de este término, me contento con mencionarlo,

siendo uno de los caracteres de que se valen los mineralógicos.

*Opacidad.*— Lo mismo digo de esta otra propiedad negativa y paso al

*Poder refractivo.*— Este caracter, como podeis suponer, se funda en la facultad que tienen los cuerpos que dejan pasar los rayos luminosos de torcerlos ó desviarlos de su camino, fenómeno que os acordareis que se llama *refraccion*.

EUG.— Me acuerdo en efecto como igualmente de las leyes á que está sometido este fenómeno, á lo menos de lo mas principal.

TEOD.— Pues entonces no habreis olvidado que el poder refractivo de los cuerpos es tanto mayor, cuanto mayor es su densidad y combustibilidad. Esta importante propiedad se aprecia mucho en mineralogia. Algunos cuerpos cristalinos tienen la propiedad de dividir el rayo luminoso en dos haces, de lo que resulta que un objeto colocado detras de este cuerpo, sobre todo si es de pequeña dimension, se ve doble. Esta propiedad que se llama *doble refraccion*, se observa en varios minerales como el espato de Islandia, azufre, cristal de roca, etc.

*Brillo.*— En las descripciones se hace mencion del brillo para distinguir los cuerpos que lo poseen, de los que de él carecen, y á fin de distinguir los cuerpos brillantes entre sí, se añade un epíteto definitivo, así se dice que tal cuerpo tiene el brillo metálico, ó bien el brillo vitreo, resinoso, anacardo, etc.

*Polarizacion luminosa.*— Prescindiendo de la

explicacion de este fenómeno que os dí cuando tratamos de física, os diré que este caracter es hasta ahora de poco valor, por lo poco examinado que está hasta la actualidad.

*Policroismo.*— Este caracter se funda en la propiedad que tienen ciertas sustancias de dar un color de una especie por reflexion y otro por refraccion. Ciertos mineralógicos comprenden tambien bajo este nombre los diferentes colores que una misma sustancia puede dar por refraccion, segun los diferentes sentidos en que pueden atravesarla los rayos luminosos.

*Asteria.*— Otro fenómeno luminoso se observa en la propiedad que tienen algunos cuerpos de presentar una estrella blanquecina. Observad esta piedra y os convencereis de lo que os digo.

EUG.— En efecto; nunca tengo presente haber oido hablar de un fenómeno tan sorprendente. Mirad, Silvio.

SILV.— ¡Qué cosa tan maravillosa! ¿Y cuál es la causa de este fenómeno?

TEOD.— Hasta ahora no se sabe; solo se observa que está en relacion simétrica con la forma de los cristales con que se observa.

SILV.— ¿Y cómo se llama esa piedra que nos habeis enseñado?

TEOD.— Es una variedad de corindon. No sé ningun otro mineral, á escepcion del granate, que participe de la misma propiedad, por lo que puede servir para caracterizar estos dos minerales. Pasemos ahora á los caracteres derivados de la forma.