

dras, tales como el basalto, pedernales, etc., llamadas piedras de toque, para ensayar los objetos de oro, plata, etc.

Entre las piedras que sirven para la confeccion de las muelas de molino, no hay ninguna que reúna todas las propiedades apetecidas, como la llamada piedra molar. También se hacen piedras de molino con las lavas porosas, ó rocas celulósas muy silíceas de los depósitos traquíticos. También se usan grés y pudingas silíceas, en los puntos donde no se pueden adquirir otras materias. Finalmente se hace uso de las rocas graníticas, ya del granito propiamente dicho, ya de las variedades de micasquistos, que están llenas de granate; pero todas estas piedras no valen tanto como la piedra molar.

Algunos instrumentos de física deben su existencia á las materias minerales. Hemos visto electroscopos fundados en la propiedad que tiene la turmalina de electrizarse por el calor, en la facilidad con que se electriza el carbonato de cal, y en la lentitud con que pierde la electricidad adquirida. Los instrumentos de polarización, y el colorigrado, estan fundados en la

doble refraccion del carbonato de cal ó del cristal de roca, y en las propiedades ópticas de algunas otras materias. Pero además de estos instrumentos, hay uno muy útil en muchas circunstancias y que es una aplicacion muy ingeniosa de la doble refraccion que se debe á Rochon; la pieza principal es el micrómetro de doble imágen, que se coloca en el interior de un antejo, al través del cual, por consiguiente, se ven dos imágenes. Este antejo está dispuesto de manera que se puede hacer mover el prisma en su interior y colocarle de modo que las imágenes se sobrepongan exactamente ó se toquen, lo que conduce á determinar el diámetro aparente del objeto; en su longitud tiene una division por medio de la cual, dado el tamaño aparente de un cuerpo, se puede conocer al instante su distancia, ó vice versa.

Sin duda podriamos todavía citar el uso de muchas sustancias, pero no podemos examinar todo el reino mineral en una ojeada general, donde hemos tratado de reunir un conjunto de las aplicaciones, y en la descripción de las especies es donde hay que buscar detalles mas circunstanciados.

PRIMERA CLASE.

GASÓLITOS.

Esta clase se compone de sustancias que contienen como principio electro-negativo, cuerpos gaseosos, líquidos ó sólidos, capaces de formar combinaciones

gaseosas permanentes, con el oxígeno, con el hidrógeno ó con el fluor.

PRIMERA FAMILIA-SILICIDOS.

Estos cuerpos se componen de óxido de silicio, ya solo, ya combinado con otros varios óxidos. Producen gas fluosilícico, cuando despues de mezclado con el fluoruro de calcio puro, se calientan con ácido sulfúrico concentrado en un tubo metálico. Todos son insolubles en el agua; algunos son atacados por los ácidos, y dan inmediatamente una materia gelatinosa, que no es mas que un precipitado de sílice.

La mayor parte no pueden ser atacados, mas que por la fusion con los álcalis cáusticos, que les convierten en materias atacables por los ácidos, son susceptibles también de formar un depósito gelatinoso, ó una solucion que deja precipitar la sílice, bien inmediatamente, bien despues de la concentracion y el tratamiento sucesivo por el agua.

Las sustancias que entran en la familia de los silicidos, tienen un gran número de caracteres físicos comunes. Su dureza es casi siempre considerable; un gran número de ellos, rayan el cuarzo que forma parte de ellos, y casi todas las otras rayan, ó desgastan el vidrio; solo algunas son susceptibles de ser rayadas por una punta de acero; un corto número se dejan rayar por la uña, lo cual se verifica á veces, sino en las variedades desagregadas en estado terroso.

Estas sustancias nunca presentan lustre metálico, sino casi siempre lustre vítreo á lo menos en las variedades cristalinas; hay muchas blancas, pero otras presentan diferentes tintas verdes, rojas, azules, ó negras, que se deben á la naturaleza de los óxidos combinados con la sílice. Los colores accidentales, son sumamente variados y debidos ya á mezclas me-

tálicas, ya á mezclas químicas de óxidos ó de silicato coloreados.

Las especies de esta familia, pertenecen casi únicamente á los terrenos de cristalización; es decir, á los depósitos que se llaman terrenos primitivos ó intermedios; á los diferentes depósitos amigdaloides, y á los terrenos de origen evidentemente igneo. Hay algunos que constituyen por sí solos, rocas simples en capas ó en masas mas ó menos considerables; otros entran como partes esenciales de las rocas compuestas; pero la mayor parte se hallan diseminados en las rocas cristalinas, ó en núcleos en las amigdaloides y en los basaltos; conviene observar que estas últimas, pertenecen comunmente á silicatos hidratados que tienen entre sí, las mayores analogías por los caracteres exteriores. Fuera de estos depósitos no se encuentra mas que un corto número de estas materias, ya en los criaderos metalíferos, ya en algunas partes de los terrenos secundarios donde por otra parte son muy raros. En los terrenos terciarios desaparecen ó por lo menos no se encuentran mas que fragmentos rodados y fuera de su criadero ordinario. En general, solo la sílice pura se encuentra con bastante frecuencia fuera de los depósitos de cristalización, y aun en estos se halla mas bien en estado de pedernal, que en estado cristalino.

A la familia de los silicidos, pertenecen la mayor parte de las piedras que se usan en la joyería, á excepcion del diamante, del corindon, (rubí, zafiro) la espinela y el topacio. Hay algunas que son de muy alto precio, tal como la esmeralda del Perú, algunas

variedades de granate almandino, la cimófana etc., y otras que son de poco valor, y se usan solo para adornos de mediano orden.

La familia de los silicios no ofrece mas que la sílice pura ó hidratada, y los silicatos cuyas especies sumamente numerosas, realizan en cierto modo todas las combinaciones atómicas imaginables, en tales simples, en sales dobles, y en sustancias isomorfas.]

PRIMER GÉNERO.—SÍLICE.

Este género comprende sustancias infusibles cuando estan solas, insolubles en los ácidos y fusibles con los álcalis causticos. La disolucion subsiguiente privada de sílice, no precipita nada ó casi nada, por los reactivos, cuando la materia es mineralógicamente pura.

PRIMERA ESPECIE.—CUARZO.

(A. Cuarzo hialino, Cristal de roca, etc.)

Es una sustancia hialina, que no blanquea al fuego ni da agua por la calcinacion. Cristaliza en el sistema romboédrico y principalmente en prisma exágono regular, terminado por dos pirámides, ó en dodecae-

dros bipiramidales de caras triangulares isósceles. Los cristales pueden derivarse todos de un romboedro obtuso, cuyas caras se hallan inclinadas entre sí, 94° 15' y 85° 45'. Posee la doble refraccion en un eje atractivo, y además una especie de polarizacion particular paralelamente al eje. Su color es naturalmente blanco, pero varía accidentalmente de todas maneras por a mezcla con sustancias extrañas, su peso específico es, 2,654; raya fuertemente el vidrio; toma bastante fácilmente por el frotamiento la electricidad positiva en las variedades puras y homogéneas, pero conserva poco tiempo la virtud eléctrica; da una luz fosfórica por el frotamiento reciproco de dos pedazos; despide un olor particular por el frotamiento ó la percusion, y produce al tacto una impresion de frio bastante marcada y suficiente para distinguir siempre el cuarzo, de los cristales artificiales, y de varios silicatos hialinos naturales. Se compone de un átomo de silicio y tres de oxígeno, ó sea en peso.

Oxígeno 51,95
Silicio 48,05

100,00

Las principales análisis directas de esta sustancia, han dado los resultados siguientes:

		Silice.	Alumina.	Cal.	Protóxido de hierro.	Peróxido de hierro.	Oxido rojo de manganeso.	Magnesia.	Pérdida.	Agua.
Cuarzo por Bucholz. . .	(1)	99, 375	vesti- gios.							
Amatista por Rose. . .	(2)	97, 50	0,25			0,50	0, 25			1,50
—Ferruginoso amarillo por Beudant.	(3)	88, 31		vesti- gios.		9,77	vestigios.			2,92
—Ferruginoso rojo por Berzelius.	(4)	90,	vesti- gios.			3,99	y cal 5, 15		0,86	
—Ferruginoso rojo por Bucholz.	(5)	76, 80	0,25			21,66				1
—Ferruginoso rojo de Schemnitz por Beudant.	(6)	85, 13	0,35			14,14	0, 17		0,21	
—Prase por Beudant. . .	(7)	95, 25	0,41	1,00	2,66			0,67	0,01	
—Id. por el mismo. . .	(8)	94, 84	0,47		3,64					1,05

Se ve por estos resultados que el cuarzo puro contiene pocas materias extrañas; pero que dos cuarzoes coloreados contienen óxidos de hierro y de manganeso, unas veces sin agua, otras con agua, y por consiguiente en el estado de hidrato. El óxido rojo de hierro existe muy abundante y da opacidad á la masa en las variedades ferruginosas rojas, y el mismo óxido en estado de hidrato, (3.ª análisis) colora y opacifica las variedades ferruginosas amarillas. En las variedades designadas bajo el nombre de prase, existe unas veces la actinota mezclada con tremolita que se encuentra ser el principio colorante; otras veces los aluminio-silicatos de protóxido de hierro; en efecto, en la análisis (7.ª) se encuentra formado de 7 de actinota y 2,49 de tremolita, despues de lo cual quedan 0,41 de alúmina libre; en la análisis (8.ª) se formaria fácilmente con la alúmina el hierro y el agua, un aluminio-silicato como la chamoisita.

VARIEDADES DE ESPECIE. Cuarzo cristalizado. Esta variedad cristaliza rara vez en romboedro; algunas veces en dodecaedro bipiramidal; lo mas comunmente en prisma exágono terminado por pirámide de seis

caras, generalmente simple, y algunas veces modificado de diferentes maneras á saber.

- 1.º Sobre las aristas laterales por dos caras en bisel.
- 2.º Sobre las aristas de union de las pirámides y de prisma.
- 3.º Sobre las aristas de la pirámide.
- 4.º En el ángulo del vértice.
- 5.º Sobre los ángulos sólidos por una cara igualmente inclinada sobre las caras adyacentes del prisma.
- 6.º Por una ó varias caras desigualmente inclinadas sobre las caras del prisma oblicuando de derecha á izquierda en ciertos cristales, y de izquierda á derecha en otros.
- 7.º Por dos caras en cada ángulo sólido; estas son las modificaciones completas de que las anteriores no presentan mas que la mitad.

Cuarzo obliterado. Se presenta en cristales deformados por el ensanche de ciertas caras respecto á otras ó obliterados por estrias transversales que confunden diferentes planos de cristalización y dan lugar á variedades fusiformes

Cuarzo maclado. Forma dos cristales prismáticos ensanchados sobre dos caras opuestas y reunidos por las caras piramidales.

Cuarzo agrupado regular. Se compone de cristales pequeños regularmente proporcionados, reunidos para formar uno mayor de la misma figura, ya bien proporcionado, ya ensanchado ó prolongado. Este cristal es algunas veces muy claro en uno de sus extremos, y presenta en el otro todos los cristales que le componen.

Cuarzo agrupado irregular. Está compuesto de cristales pequeños deformados por el ensanche de algunas caras, reunidos por las caras estrechas y formando placas de bisel, unas veces planas, y otras torcidas.

Cuarzo en bola. Presenta una superficie erizada de puntas piramidales; las bolas se hallan ya aisladas, ya agrupadas. Algunas veces se distinguen dos grandes cristales agrupados por los extremos, y en cuya union se encuentra un número mayor ó menor de cristales mas pequeños.

Cuarzo mamelonado ó botrioides. Está formado de glóbulos amontonados y dispuestos en sí de diferentes modos.

Cuarzo muscoideo ó coraloideo. Está compuesto de pequeñas ramas irregulares ó cilindroideas entremezcladas, y presentando en su superficie puntas cristalinamente brillantes.

Cuarzo incrustante cristalino. Se presenta sobre cristales de espato fluor, de baritina etc.; algunas veces hay varias capas de incrustacion unas sobre otras y estan separadas por capas de espato fluor, á veces muy delgadas y que en ciertas circunstancias parecen haber sido separadas posteriormente. Las masas asi formadas, se desencajan algunas veces unas de otras, de manera que una parte presenta en hueco, lo que la otra presenta en relieve. Esta configuracion puede colocarse tambien entre las variedades estratoideas.

Cuarzo pseudomórfico. Se encuentra en la calcárea romboédrica y dodecaédrica en el yeso lenticular, en el hierro oligisto, y en el espato fluor octaédrico y cúbico etc.

Cuarzo arenoso aglutinado. Se halla aglutinado por el carbonato de cal en forma de romboedros ó en bolas agrupadas unas sobre otras.

Cuarzo tubuloso. (Fulgurita; astrapialla, tubos fumarios.) Forma arenas aglutinadas en tubo á consecuencia de una especie de fusion verificada por el rayo que cae en los depósitos arenosos; algunas veces estos tubos se prolongan mucho en el interior de la tierra.

VARIEDADES DE ESTRUCTURA. **Cuarzo exfoliable** (raro). Se presenta en masa susceptible de exfoliarse paralelamente á las caras del romboedro de 94° 15'.

Cuarzo laminar. Forma una masa que puede separarse en placas mas ó menos gruesas.

Cuarzo estratoideo. 1.° **Poliedrico.** Se observan ciertos cristales en que las capas de crecimiento son visibles, y algunas veces estan separadas por vacíos ó por materias terrosas. Estos crecimientos suelen tambien distinguirse por su mayor ó menor transparencia ó capacidad; lo que se llama *cuarzo en camisa* es un cuarzo cristalizado, cuyo interior es transparente y la superficie opaca y blanca. 2.° **Curvilíneo** y algunas veces con capas concéntricas en ciertas formas globulosas. 3.° En **zigzag**. Variedad indicada en el cuarzo incrustante.

Cuarzo bacilar ó fibroso. Presenta fibras gruesas ó finas, paralelas, divergentes y algunas veces entrelazadas.

Cuarzo compacto. Es hialino, rara vez litoideo, diáfano, trasluciente, lechoso ú opaco, blanco ó coloreado.

Cuarzo globuloso. Es un cuarzo compacto, hiali-

no, lleno de cavidades pequeñas que contienen materias gaseosas y líquidas, y algunas veces materias oleaginosas.

Cuarzo entretejido. Es tambien compacto, y en su fractura se observan estrías curvas, cruzadas, mas ó menos salientes, y cuya reunion suele presentar el aspecto de la impresion del dedo.

Cuarzo sacaroides (raro). Está formado de cristales pequeños amontonados mas ó menos distintos.

Cuarzo granugiento. Se halla formado por una aglutinacion de granos cristalizados ó rodados, grandes ó pequeños, unas veces solos y otras veces mezclados con materias extrañas ó empastados por arcillas. Las variedades formadas de pequeños granos cristalinos muy adherentes entre sí, son designadas con los nombres de *cuarzita* y *cuarsfels*, y las que se puede suponer que son el resultado de la agregacion de granos rodados, se designan mas particularmente con el nombre de *grés*. Pasan de una á otra por todas las gradaciones, y las primeras pasan al cuarzo compacto ó pallo.

Cuarzo esquistoso. Se compone de hojas mas ó menos gruesas de cuarzo compacto ó granugiento separadas por un barniz de materia micácea.

Cuarzo cortado. Tiene la apariencia de un cuerpo partido en todos sentidos por un instrumento cortante. Esta variedad es probablemente producida por depósitos formados en las hendiduras de una materia rajada por la desecacion.

Cuarzo celular ó cariado. Es una materia hialina, llena de cavidades separadas por tabiques muy delgados y constituyendo una masa esponjosa muy ligera. En algunos casos las cavidades son regulares y se deben indudablemente á cristales de diferentes sustancias minerales que han sido destruidas.

Cuarzo arenoso. Se presenta en granos movibles ó ligeramente aglutinados, ya puro, ya micáceo, arcilloso, ferruginoso etc.

VARIEDADES DE COLOR. El cuarzo es naturalmente incoloro en su estado de pureza; pero cuando está manchado por diferentes materias, presenta un gran número de colores; se distinguen claramente dos clases de mezclas: las mezclas mecánicas que producen siempre mas ó menos opacidad, y las mezclas químicas que dejan subsistir la transparencia.

1.° **MEZCLA MECÁNICA.** **Cuarzo cloritoso.** Se halla mezclado con materias micáceas verdosas, diseminadas por trozos ó con cierta uniformidad.

Cuarzo argentino. Se halla mezclado con materias micáceas, amarilla ó blanquecina, que reflejan un lustre nacarado ó argentino.

Cuarzo prase. Es un cuarzo de color verde, producido por materias fibrosas ó en granos pequeños, de los cuales unos son de actinota y otros de aluminio silicatos de hierro hidratados.

Cuarzo ferruginoso rojo. Es un cuarzo compacto hialino mezclado con mas ó menos cantidad de pertradas de peróxido de hierro.

Cuarzo hematoides. (Jacinto de Compostela.) Comúnmente es cristalino formando cristales aislados ó agrupados mezclados con arcilla ferruginosa roja.

Cuarzo ferruginoso amarillo. Es compacto ó formado de cristales pequeños acumulados y mezclado con peróxido de hierro hidratado.

2.° **MEZCLA QUÍMICA.** **Cuarzo rosa** (falso rubí.) Presenta una tinta mas ó menos oscura, ya opaca, ya trasluciente y muy pocas veces transparente.

Cuarzo violeta (amalista.) Es de color de violeta mas ó menos oscuro, ya uniforme, ya mezclado por listas paralelas ó por zonas en zigzag con el cuarzo blanco.

Cuarzo azul. Es rara vez transparente, algunas veces trasluciente y aun opaco, y debe su color á una materia azul fibrosa que le acompaña. Hay un verdadero cuarzo azul que ha sido confundido con la corquerita por no haber hecho el ensayo químico.

Cuarzo amarillo (falso topacio). Es amarillo, verdoso, naranjado, etc., de todos los matices.

Cuarzo pardo ó ahumado (topacio ahumado) y negro. Debe frecuentemente su color á una materia fugaz ó á una disposicion de particulas, porque este color se pierde por la accion del fuego. En algunos casos el calor hace pasar la tinta parda á amarilla rojiza, y la piedra adquiere mas transparencia.

VARIEDADES DE LUSTRE Y JUEGO DE LUZ. **Cuarzo vítreo.** Todas las variedades son limpias ó coloreadas.

Cuarzo grasiento. Hay una variedad vítreo trasluciente ú opaca, que parece que ha sido frotada con aceite, y que á veces es hasta suave al tacto.

Cuarzo mate. La mayor parte de las variedades opacas compactas ó granugientas.

Cuarzo cambiante. Se llama asi al que despide reflejos blanquecinos, rojizos ó verdosos, sedosos, sobre un fondo trasluciente de diferentes colores. Estos cambiantes parece que son á veces producidos por la interposicion de algunas de las materias fibrosas designadas con el nombre de arbesto; pero hay variedades en que no se puede reconocer materia alguna extraña y que parecen mas simplemente cuarzos fibrosos de fibras muy finas.

Cuarzo opalizante (falso ópalo). Estas son las variedades traslucientes lechosas con reflejos análogos á las anteriores, siempre algo rojizos, pero sin brillo sedoso, se distinguen frecuentemente materias extrañas diseminadas en estas variedades.

Cuarzo irizado. Por descomposicion de la luz, en sus hendiduras; es una variedad enteramente artificial.

Cuarzo aventurinado. El que presenta puntos brillantes sobre un fondo blanco, verdoso ó pardo rojizo. Se deben distinguir dos variedades; una cuyos puntos brillantes son debidos á una accion de la luz sobre los granos de cuarzo de que se compone la masa, y otra que depende de la presencia de las pagitas de materia micácea sobre que se refleja la luz.

VARIEDADES DE OLOR. **Cuarzo fétido.** Cuarzo de olor aliáceo que se manifiesta por frotamiento ó percusion y que se pierde por la exposicion al aire ó al fuego.

B. **CALCEDONIA.** (*Cornerina*, *sardónica ágata*, *pedernal jaspe*, etc.) Es una sustancia mas bien litoidea que hialina, que blanquea al fuego sin desprender agua. Sus cristales son muy raros, y forman un romboedro de 94° 15' y 75° 45'. No da señales de doble refraccion, aun en las partes mas traslucientes talladas en láminas delgadas. Su color es naturalmente blanco, pero varia mucho por las mezclas. Su peso específico es de 2,6 á 2,7; su dureza suele ser mayor que la del cuarzo hialino; la tenacidad es tambien mayor, de manera que la sustancia da fuego mas fácilmente que el cuarzo hialino. Todos los demás caracteres son semejantes á los del cuarzo hialino: los análisis han dado los resultados siguientes:

	SÍLICE.	ALÚMIMA.	CAL.	ÓXIDO DE HIERRO.	AGUA Ó SUSTANCIA VOLÁTIL.
Pedernal, por Klaproth.	93,00	0,28	0,50	0,25	1,00
Id. por Vauquelin.	86,42		9,88	1,23	
Cornerina, por Bindheim.	94,00	3,50		0,75	
Heliotrope, por Brandes.	96,25	0,83		1,25	1,05
Calcedonia resinosa, por Beudant.	96,11			0,82	3,07
Calcedonia calcifera, por el mismo.	91,00		8,97	0,03	
Jaspe amarillo, por el mismo.	93,57	0,34	1,05	3,98	1,09

Por donde se ve que la silice domina en estas sustancias y que hay tambien mezclas de diferentes materias de carbonato de cal, de hidróxido de hierro, etc. El exámen mineralógico de diferentes variedades de jaspe, conduce á admitir otras muchas mezclas como de clorita de materia micácea, de tierra verde, de actinota, etc., que seria útil verificar por la análisis.

VARIEDADES DE LA ESPECIE. **Calcedonia cristalizada.** Se presenta en romboedros ordinariamente azules y aglomerados en placas mas ó menos gruesas.

Calcedonia reniforme. Se presenta en riñones mas ó menos voluminosos, ya macizos, ya huecos, cuyo interior está tapizado de cuarzo hialino, de estalactitas de calcedonia ó bien llenos de materia terrosa, de agua, de azufre pulverulento, etc.

Calcedonia incrustante. Se presenta en película sobre cristales de cuarzo prismático agrupado entre sí.

Calcedonia pseudomórfica. Se halla substituida á cristales de calcárea, á maderas ó á madreporas, cuyo tejido conserva ó bien amoldada en cavidades de conchas de equinidos, etc.

Calcedonia compacta. Es trasluciente de fractura cerca como la ágata, sardónica y cornerina; de fractura concoidea y astillosa como el pedernal, plasma, etc., y opaca, de fractura plana y lustre grasiento ó resinoso, como el pedernal córneo ó keratita parte compacta de las piedras molares.

Calcedonia celular ó cariada. (Piedra molar, pedernal molar), llena de cavidades irregulares.

Calcedonia estratoidea (ágata ónice). Está formada de capas planas curvilíneas ó concéntricas de diferentes tintas, y de diferentes grados de finura ó transparencia.

Calcedonia organoidea. Presenta la estructura de la madera, de las madreporas, etc.

Calcedonia entretejida. Presenta por refraccion estrías unduladas y cruzadas.

Calcedonia anubarrada. Presenta por refraccion undulaciones análogas á nubes que se manifiestan por una opacidad mayor.

VARIEDADES DE COLOR. Calcedonia incolora; mas ó menos trasluciente.

Calcedonia amarilla ó rojiza (sardónica).

Calcedonia azulada (zafirina). **Violada ó verdosa.**

Calcedonia verde manzana. (Crisoprasa), coloreada por el óxido de níquel.

Calcedonia roja (cornerina), **rosada**, **gris**, **parda ó negra**; los matices son muy variados en todos los colores.

Calcedonia herborizada, con dendritas negras ó rojas.

Calcedonia jaspeada, puntuada, listada, zonaria ó ruiforme (piedra de Egipto).

VARIEDADES POR MEZCLA. **Calcedonia jaspe.** Es opaca simple ó listada, jaspeada, etc., producida por mez-

cla de peróxido ó hidróxido de hierro. (*Jaspe rosa y amarillo*); por mezcla de clorita, de tierra verde, de dialaga (*jaspe verde, heliotropio*, etc.), ya uniforme, ya sembradas de puntos rojos (*jaspe sanguineo*); por mezcla de arcilla (*jaspes mates de diferentes clases*), ó de materias terrosas, ya uniformemente diseminadas, ya colocadas por paquetes ó por filamentos en la calcedonia trasluciente (*ágata musgosa*).

Calcedonia cuarcifera. Variedad de la crisoprasa en que se distinguen venas de cuarzo hialino, que se funden insensiblemente en la Calcedonia.

Calcedonia opalifera ó resinóidea. Se halla mezclada con hidrato de sílice, lo cual se reconoce por la presencia de cierta cantidad de agua que da á la masa un lustre resinóideo intermedio entre el lustre ordinario de la calcedonia y el resinoso del ópalo.

Calcedonia calcifera. Se halla mezclada con carbonato de cal que la da opacidad y mas ó menos fusi- bilidad.

VARIACIONES POR DESCOMPOSICION. *Calcedonia cacholong.* Es de color blanco mate, se pega á la lengua, y es mas ó menos terrosa. Algunas veces forma nidos enteramente compuestos de esta manera, y otras es solo la superficie de los riñones la que se halla alterada.

C. SÍLICE EN ESTADO TERREO. *Sílice nectica.* Es una materia de estructura floja, muy ligera y capaz de sobrenadar en el agua.

Sílice pulverulenta. Se presenta en polvo mas ó menos seco al tacto.

DEPÓSITOS DEL CUARZO.

El cuarzo hialino cristalizado pertenece á todos los terrenos desde los mas antiguos hasta en cierto modo los mas modernos; pero se encuentra en mayor abundancia en los depósitos de cristalización primitivos é intermediarios. Tapiza entonces grandes filones que forma por sí solo ó grandes cavidades subterráneas que se llaman unas y otras, bolsas ó hornos de cristales. Se encuentra tambien en los criaderos metalíferos, pero rara vez son tan buenos cristales como en el primer caso. En los terrenos secundarios y terciarios no se ve mas casi que cristales pequeños que tapizan, en diferentes puntos las hendiduras de pequeñas cavidades ó bien las geodas de calcedonia que se encuentran en los depósitos de amigdaloides.

Hemos visto que el cuarzo se encuentra diseminado en cristales grandes en las rocas designadas con el nombre de pegmatita; igualmente se encuentra diseminado en casi todas las rocas compuestas, pero particularmente en las rocas porfídicas. Existe tambien en este estado en las rocas calcáreas en riñones de esta misma sustancia dispersos en margas ó en materias arcillosas, en el yeso secundario donde forma cristales aislados ó pequeños grupos calcitropoideos de la variedad hematóidea.

El cuarzo cristalizado es muy raro en los terrenos de origen ígneo; sin embargo se encuentra en los traquitos propiamente dichos en nidos pequeños, en cristales aislados y mas particularmente en las rocas de los terrenos que hemos designado con el nombre de pórfido molar; tambien se conoce en el basalto y aun en las lavas modernas.

Las diferentes variedades en pequeña parte, no tienen por lo general otros depósitos; únicamente hay algunas localidades nombradas por la belleza de los ejemplares. Por ejemplo, las mejores variedades de amatista, vienen de las Indias y se han traído muchas del Brasil, son generalmente pálidas, y su tinte es poco uniforme; los filones de Méjico ofrecen algunas muy hermosas. En Europa se citan diferentes localidades de Sajonia, de Bohemia, de Hungría, de Transilvania, de Inglaterra, de España, del Palatinado, de Francia, etc. La mayor parte de las variedades

mari lla y verdosa que se encuentran talladas en el comercio, vienen del Brasil. El cuarzo aventurinado apenas se encuentra mas que en cantos rodados; se le cita cristalizado en Ceylan.

Hemos visto que el cuarzo hialino, es una parte constitutiva esencial de diferentes rocas compuestas que forman grandes masas en la superficie de la tierra; que constituye tambien por sí solo, grandes capas donde se halla ya en estado vítreo, ya compacto ó granoso, en los terrenos primitivos é intermediarios. En cuanto á las variedades arenosas mas ó menos agregadas se encuentra en los terrenos secundarios y terciarios, y forman frecuentemente en ellos depósitos considerable, ya entre las hiladas calcáreas, ya en la parte superior de las diferentes formaciones en las localidades donde no están cubiertas.

Si los terrenos de cristalización, primitivos é intermediarios son los depósitos especiales de cuarzo hialino, los terrenos secundarios y terciarios lo son en general del cuarzo calcedonia. Estas modificaciones de la sílice se encuentran sin embargo en filones mas ó menos gruesos en los terrenos de cristalización, y aun algunas veces capas que se repiten en un mismo lugar formando colinas mas ó menos considerables; tales son las calcedonias jaspes. Las calcedonias traslucientes y estratoideas dotadas de diferentes tintas, se encuentran particularmente en riñones mas ó menos voluminosos en las amigdaloides de las diferentes épocas de formación y en las dioritas porfídicas é intermediarias.

Las variedades opacas que se llaman mas particularmente pederal, se encuentran en riñones en las rocas de los terrenos traquíticos, pero en cortas cantidades en todos los depósitos de las calizas secundarias; son abundantes, sobre todo, en la creta donde los riñones se hallan dispuestos por lechos horizontales que se repiten á diferentes alturas y algunas veces se extienden bastante horizontalmente uniéndose los unos á los otros para representar en cierto modo capas pequeñas. En las margas de formación terciaria, se encuentran las calcedonias calcíferas.

En los depósitos en medio de las calizas, el pederal contiene frecuentemente, restos orgánicos, conchas, y particularmente madreporas.

USOS DEL CUARZO.

El cuarzo en rocas y mas particularmente en las variedades esquistosas, se usa como piedras de construcción en los países de montañas primitivas é intermediarias; los cuarzoes granugientos y las arenas cuarzosas agregadas, se usan igualmente en los países secundarios, y aun ciertas variedades que pueden ser labradas fácilmente se aplican con ventaja á la arquitectura; las arenas cuarzosas ó grés sirven para mezclarse con la cal y formar las argamasas. Hemos visto que se usan, ya los cuarzoes compactos, que en tal caso tienen que ser quebrantados, ya los grés puros, ya en fin, el pederal calcinado para el vidrioado y cristalería; que se usan los grés para las piedras de afilar instrumentos y aun para labrar las piedras duras; que estos mismos grés ó las arenas cuarzosas, servian para preparar diferentes materias al pulimento, etc.

Tambien hemos hecho notar el uso del pederal molar para la construcción de piedras de molino.

El cuarzo hialino puro, se ha usado en otro tiempo como un objeto de lujo; de él se hacian copas, entre las cuales, las mayores que se han citado, tenían un pié de diámetro por otro tanto próximamente de altura, vasos, cubiletes, cajas, arañas, etc., que tenían un precio muy elevado á causa de la dureza de la piedra, la cual se labraba entonces con mucha dificultad, hubo fábricas de estos objetos en Milan, Brian-

zon, y otros puntos y se traían tambien de la India y de la China.

Este género de lujo, cayó en desuso, desde que se inventó el cristal, porque reemplazó al cristal de roca, que es al mismo tiempo mas claro, mas brillante y mas fácil de trabajar y no se talla ya el cuarzo sino rara vez para estos diferentes objetos.

En la actualidad se usa el cuarzo claro para cristales de anteojos que tienen la gran ventaja de no rayarse; pero es preciso entonces que las láminas se tomen perpendicularmente al eje de cristalización á causa de la doble refracción de la sustancia que determina una segunda imágen mas ó menos distinta del objeto que incomoda mucho á la vision; por otra parte esta doble refracción ha hecho usar el cuarzo para hacer micrómetros de doble imágen que sirven en diferentes instrumentos de óptica.

El amatista se ha usado tambien para formar copas y vasos diferentes ó en columnas pequeñas y en embutidos, sobre todo, cuando mezclado con cuarzo blanco produce dibujos en zigzag; todavia se trabaja, aunque rara vez para objetos semejantes, asi como el cuarzo rosa. El general los cuarzoes coloreados se trabajan en sellos, en anillos, en piedras de facetas, que se montan en diademas, collares, sortijas, etc.; entonces se emplea particularmente el amatista que es una variedad preciosa de bastante valor cuando su tinte es bueno; se usan tambien cuarzoes de color amarillo mas ó menos aluminado, cuarzo aventurinado, que tambien se estima cuando es de buen efecto,

y en fin, las variedades opalizante y cambiante; esta última es muy cara, cuando la piedra es grande y hermosa.

Las diferentes variedades de calcedonia, se usan tambien para hacer copas, cajas de tabaco, pedestales y sellos. La sardónica, la cornerina, las ágatas herborizadas se usan en piedras montadas de diferentes clases, y hay variedades que son muy estimadas. La calcedonia crisoprasa hace muy buen efecto en adornos con cerquillos de perlas ó de diamantes pequeños. Las calcedonias ónice han sido muy usadas por los antiguos para camafeos y se estiman todavia mucho para este uso.

II. ESPECIE.—ÓPALO.

El ópalo es una sustancia unas veces hialina, y otras litoidea, que blanquea al fuego y da siempre agua por la calcinación. No da señales de cristalización ni de doble refracción; es naturalmente incoloro, pero puede ofrecer muchos colores diferentes por las mezclas y juegos de luz muy vivos. Su peso específico es de 2,11 á 2,35. Raya el vidrio, pero tiene poca tenacidad y difícilmente da chispas con el eslabon. La impresión de frio que produce es mucho menos sensible que en el cuarzo: los demás caracteres son idénticos á los de esta especie.

Se compone de hidrato de sílice, cuyas proporciones no estan bien determinadas. Las análisis han dado los resultados siguientes:

	Sílice.	Agua.	Peróxido de hierro.	Alúmina.	Cal.
Opalo hialito de Fankfort, por Bucholz.	(1) 92,00	6,33			
Opalo hialito de Hungría, por Beudant.	(2) 91,32	8,68			
Opalo noble de Hungría, por Klaproth.	(3) 90,00	10,00			
Opalo de fuego de Méjico, por el mismo.	(4) 92,00	7,75	0,25		
Opalo comun de Hungría, por el mismo.	(5) 93,50	3,00	1,00		
Opalo juloideo, por R. Brandes.	(6) 93,00	6,125	0,375	0,125	
			Protóxido de hierro.	sub-sulfuro de hierro.	
Opalo de Quegstein en las siete montañas, por el mismo.	(7) 86,00	9,968	2,540	0,032	
Semi-ópalo de Moravia, por Klaproth.	(8) 83,00	8,00	1,75	3,00	
Opalo melinita de París, por Klaproth.	(9) 85,50	11,00	0,50	1,00	0,50
Opalo ferruginoso de Hungría, por el mismo.	(10) 43,50	7,50	17,00		
Opalo de Jaszhaba en Hungría, por Beudant.	(11) 47,81	13,17	38,09	0,93	

Se ve por estas análisis que existe agua en todas las variedades, lo cual hace creer que el ópalo es verdaderamente un hidrato de sílice, porque seria muy difícil admitir que el agua higrométrica se conservara constantemente en piedras que se hallan desde hace mucho tiempo en las colecciones; por otra parte, todas las piedras que contienen agua interpuesta, la pierden por la exposicion de su polvo á un aire seco durante algun tiempo, y con el ópalo no sucede así; finalmente, no hay mas razon para admitir aquí el agua interpuesta, que en otras muchas sustancias que todo el mundo considera como hidratos. A la verdad, la cantidad de agua es un poco variable; sin embargo, los análisis 2, 3, 7, 8 y 9 concuerdan bastante y podrian hacer creer que el ópalo es un hidrato de sílice, compuesto en peso de las proporciones siguientes:

Agua.	9,04
Sílice.	90,96
	100,00

La análisis de Beudant (11) concuerda sensiblemente con la misma fórmula, admitiendo que el peróxido de hierro es en estado de hidrato, el que constituye el ocre amarillo.

En las otras análisis, la cantidad de agua es un poco mas pequeña, lo que puede suscitar alguna duda sobre la fórmula que nosotros hemos admitido; mas por una parte seria posible que el ópalo estuviera algunas veces mezclado con calcedonia, porque en los mismos sitios existe frecuentemente la verdadera calcedonia, y aun se encuentran muchos tránsitos entre las dos sustancias. Por otra parte, podria muy bien suceder que hubiera dos especies de hidrato de sílice, porque la composición que diera las proporciones.

Agua.	6,10
Sílice.	93,90
	100,00

estaria de acuerdo con las análisis 1, 4, 5, y 6, y

con otra análisis hecha de una especie de ópalo opaca y blanca de Castella-Monte, en la cual se ha encontrado

Silice.	93,2
Agua.	6,1
Magnesia.	0,3
Cal.	0,4
	100,0

Creemos poder admitir que las variedades de ópalo opacas y poco coloreadas, contienen menos agua que las variedades claras; estas últimas, en diferentes ensayos que se han hecho, solo por calcinacion han dado de 8 á 10 por 100 de pérdida que se puede considerar como agua, y las otras no han dado sino de 5 á 7. Debemos observar que siempre se ha sacado agua de varios ejemplares de la especie de materia silicea, blanca y tierna que se considera como ópalo alterado; y que nunca se ha obtenido menos de 5 por 100, ni mas de 7. Haremos ver que no siempre se puede considerar estas materias blandas, como resultados de alteracion, y por esto se puede creer que sean hidratos particulares; el tiempo dará los medios de apreciar estos diferentes resultados.

Debemos añadir aun algunos análisis que podrian quizá, indicar una tercera combinacion de silice y de agua, á saber: 1.º Análisis de una sustancia limpia llamada *wasser ópalo*, (ópalo de agua) por Schmitz, que proviene de Pfaffenreith, en la comarca de Passou, y que se encuentra en pequeños nidos en el granito. 2.º La análisis de una sustancia terrosa de la Isla de Francia, que se ha llamado *Kieselguhr* y que se ha hecho por Klaproth: estas materias han dado:

Wasser-ópalo.

Silice.	63,91
Agua.	34,84
Oxido de hierro. } Alúmina. } Cal. }	indicios

Kieselguhr.

Silice.	72,00
Agua.	21,00
Alúmina.	2,50
Oxido de hierro.	2,50

Variedades de la especie ópalo estalactítico ó mamelonado. Las mas veces limpia ó nacarada (Hialita, amiatita, pelsinter) y algunas opaca, blanca ó coloreado.

Opalo reniforme. Se presenta en riñones, á veces muy voluminosos, ordinariamente coloreado ó muchas veces opaco.

Opalo jiloido (Holzopal). Tiene la forma y la estructura de la madera; algunas veces es de color amarillo claro, otras casi blanco, y en ciertos casos se divide en fibras como la madera natural alterada.

Opalo incrustante (Geiserita, kieselguhr, toba de Geiser). Se encuentra depositado sobre plantas ó materias terrosas y muchas veces con capas distintas de crecimiento, unas terrosas y otras hialinas.

Opalo semi-gelatinoso. Es rayado fácilmente por la una, cuando sale de la tierra, en las colecciones suele estar hendida por la desecacion y no se raya sino con un punzon de acero.

Variedades de color, lustre, etc. Opalo diáfano, lechoso, trasluciente y opaco (ópalo comun, halbopal melinita).

Opalo resinoido. (Pedernal resinita, cuarzo resinita); *ceroido*, de fractura astillosa. (*Wachsopal*); *litoideo*, mate y opaco y bastante parecido á ciertos edernales.

Opalo incoloro, azulado, verdoso, amarillo, (ópalo de fuego cuando es diáfano, y de tinte claro), y *pardo.* Estas variedades son: diáfanas, traslucientes ú opacas.

Opalo irrisado. (Opalo noble). Presenta hermosos iris de diferentes colores.

Opalo cambiante (Girasol). Tiene transparencia lechosa, ó simple traslucidez, cuando es coloreado y hermosos reflejos cambiantes.

Variedades por mezclas. Opalo ferruginoso. (Jaspe ópalo, *holzopal, pechstein*). Se halla mezclado con una gran cantidad de peróxido de hierro hidratado, que le comunica color amarillo, ó con simple peróxido de hierro que le da color rojo. Estas variedades están algunas veces jaspeadas de blanco, pardo, verde, etc.

Opalo anfíboloso. Generalmente es opaco, algunas veces trasluciente, y lleno de una multitud de puntitos verdes, que parecen de anfíbol actinoso.

Opalo calcífero. Se halla mezclado con carbonato de cal, que le vuelve blanquecino, opaco y mas ó menos fusible.

Variedades alteradas, etc. Opalo hidrófano. Se pega á la lengua y recobra su transparencia, y aun á veces su traslucidez en el agua; generalmente es producido por descomposicion.

Opalo terroso. Es una materia muy blanda, que se deslie algunas veces en el agua.

Depósitos. El ópalo no pertenece como el cuarzo á todos los terrenos; la mayor parte se halla en las tobas traquíticas, á orillas del Rhin, en Hungría y en Méjico. Las variedades claras é irrisadas forman nidos y venas en las partes mas homogéneas de estos depósitos en las que tienen mayor compacidad y han recobrado algunas veces los caracteres porfídicos. Las variedades traslucientes, diferentemente coloreadas, se encuentran mas bien en las perlitas ó en los porfidos compactos que de ellas dependen. Las variedades jiloida y ferruginosa pertenecen á restos traquíticos muy alterados. En fin, las variedades mamelonadas parece se hallan en las hendiduras de las rocas traquíticas ó basálticas. Las variedades incrustantes entre las cuales se hallan tambien algunas veces las variedades mamelonadas, proceden de fuentes termales ó de solfataras activas ó apagadas.

Aunque los depósitos traquíticos sean en cierto modo los criaderos especiales del ópalo, se encuentra tambien esta sustancia en otros depósitos. Existe en ciertas rocas amigdaloideas ó basálticas que son tambien de origen evidentemente ígneo; en rocas porfídicas que se refieren á los terrenos intermedarios, y tienen tambien caracteres análogos á los de los depósitos traquíticos. Existen sobre todo las variedades blancas, traslucientes ú opacas en depósitos serpentinosos y dialógicos, algunos de los cuales hemos citado y que se hallan en posiciones particulares que parecerian denotar un origen ígneo. Se cita en Silesia la hialita en rocas análogas que algunas veces cubren la superficie del cuarzo.

Tambien existen variedades de ópalo en los filones metalíferos; se cita el ópalo de fuego en Méjico y diferentes variedades de ópalos en Sajonia, Bretaña y Cornwall.

Finalmente, diferentes variedades opacas, blancas ó de colores diversos, se encuentran en los terrenos secundarios mas modernos y en los terrenos terciarios. Se cita en los depósitos de lignito y existe en gran cantidad en las capas de marga de las formaciones terciarias.

FORMACION DEL OPALO.

La ausencia de toda cristalización en la mayor parte de las variedades de calcedonia y en todas las variedades del ópalo, la disposicion de estas materias en

PRIMERA ESPECIEE.—STAUROTIDA.

(*Cruzérita, Granatita, Piedra de cruz, Chorro cruciforme, Estaurolita.*)

Es una sustancia cristalizada en prismas romboidales de 129° 20' y 50° 40', cuya altura es al lado de la base poco mas ó menos como 4 á 3. Su peso específico es de 3,2 á 3,9. Raya el cuarzo, pero es rayado por el topacio. Su color es rojo, con mas ó menos traslucidez, ó pardo, negruzco y opaco. Es infusible ó se funde difícilmente en una escoria negra.

Su composicion, segun Berzelius, se expresa por (A⁴, F⁴) Si. No sabemos si es á consecuencia de nuevas análisis; pero las antiguas, poco acordes entre sí, no pueden producir esta fórmula.

Estaurotida cristalizada. Se encuentra en prismas romboidales rectos, ya simples, ya modificados por una cara sobre las aristas laterales agudas, algunas veces con una modificacion en su ángulo sólido obtuso.

Estaurotida cruciforme. Se compone de cuatro cristales reunidos, unas veces en ángulo recto, otras oblicuamente.

Estaurotida cilindroide. En cristales embotados, implantados fuertemente en gangas de esquistos arcilloso, y apenas distintos de la roca.

YACIMIENTO. Como hemos dicho, la estaurotida no se ha encontrado aun mas que diseminada, unas veces en el micascisto, otras en el esquistos arcilloso. En algunos casos los cristales se desprenden de estas rocas, y se acumulan en las tierras ó en las orillas de los arroyos. En todas partes esta sustancia está acompañada de granates: en San Gotardo existe al mismo tiempo con la disthena, á la que parece imitar en la relacion de composicion.

II ESPECIE.—DISTHENA.

(*Cyanita, Rhetitzit, Sappara, Sapparita, Chorro azul.*)

Es sustancia en cristales fácilmente exfoliables en un sentido, y derivados de un prisma oblicuo, de base de paralelogramo oblicuángulo de 106° 15' y 73° 45'. Inclination de la base sobre las caras laterales 100° 50', 79° 40' y 93° 15', 86° 45' 2. Su color es naturalmente blanco, mas frecuentemente azulado, y de ahí el nombre de cyanita; algunas veces rojizo, amarillento por efecto de las mezclas. Su peso específico es 3,50: raya el vidrio, pero es rayado por un punzon de acero siguiendo las estrias de exfoliacion. Es infusible al soplete y blanquea á un fuego vivo.

Su composicion se expresa por la fórmula A² Si, segun las análisis siguientes:

Distena blanca de Zillerthal por Beudant:

	Oxígeno.	Relaciones.
Silice.	31,6 10,416	1
Alúmina.	67,8 31,667	2
Cal.	0,2 0,056	3
Potasa.	0,2 0,034	indicios de ácido fluorico.

Distena por Arfvedson.

	Oxígeno.	Relaciones.
Silice.	36 18,70	1 ?
Alúmina.	64 29,89	2

Distena cristalizada. Se presenta en prismas ordinariamente bastante anchos de ocho caras, terminados rara vez por modificaciones sobre las aristas de las bases.

Distena bacilar ó fibrosa. Se presenta en cristales

riñones en el seno de la tierra, su aspecto particular han hecho pensar desde hace mucho tiempo, que no se habían formado por vía de cristalización como el cuarzo, sino que eran el resultado de depósitos gelatinosos. No sabemos qué se debe creer respecto á la calcedonia, pero en cuanto al ópalo, parece evidente que ciertas variedades han sido producidas de esta manera. En efecto, se han encontrado en Hungría en dos localidades distintas y en el depósito ordinario de los ópalos, nidos de materia blanda, untuosa, que se cortaba como una pasta blanda, y que podian absorber el agua y amasarse entre los dedos. Estas materias se han endurecido en las colecciones y al mismo tiempo se han resquebrajado, precisamente como los precipitados gelatinosos que se dejan secar. Uno de los ejemplares que parecia el mas notable por su aspecto gelatinoso, y que experimentó mayor contraccion en la coleccion, perdió 10 por 100, se volvió á resquebrajar y tomó aun mayor dureza cuando se le volvió á exponer al aire despues de tres años, esta pérdida se efectuó en el espacio de un mes, y durante seis meses, que la materia estuvo despues expuesta al aire, no perdió nada; un análisis posterior ha dado los resultados siguientes:

Silice.	90,80
Agua.	6,03
Alúmina y peróxido de hierro con indicios de cal.	3,17
	100,00

Por consiguiente es la misma materia que los ópalos opacos que se puede considerar que en un principio se ha hallado en el mismo estado gelatinoso.

Este hecho y otros análogos parece que deben probar que algunas variedades de ópalo, sobre todo las opacas, no son mas que precipitados gelatinosos; pero no se puede decir lo mismo de la calcedonia ni de las demás variedades de ópalo; parece por el contrario que las variedades estalactíticas y mamelonadas, deben para haber tomado estas formas, haberse encontrado en verdadera disolucion; es tambien difícil imaginar que las variedades jiloidas hayan podido formarse por precipitados gelatinosos, y parece que para substituirse al cuerpo orgánico, es necesario que la materia se halle en disolucion, y se deposite por una especie de cristalización confusa.

Usos. El ópalo no se usa sino para la joyería: se usan las variedades irrisadas, y algunas veces la variedad amarilla de reflejos rojos, llamada ópalo de fuego.

II GÉNERO.—SILICATOS.

PRIMERA DIVISION.

(*Silicatos de alúmina ó de sus isomorfos.*)

Los minerales comprendidos en este género, son sustancias, ya solubles, ya insolubles en los ácidos, que entran siempre en fusion con los álcalis, el carbonato de barita, etc. Su disolucion privada de sílice, da por el amoniaco un precipitado abundante, atacable por la disolucion de sosa. El residuo del tratamiento por la sosa á veces nulo, es otras veces abundante, y contiene en algunos casos una gran cantidad de peróxido de hierro, que reemplaza á la alúmina en todo ó en parte, ó bien bases de un átomo de oxígeno.