

## GRUPO DE LOS FOSFATOS.

## APATITA.

*Sin.* *Chaux phosphatée.* Phosphorsaurer-Kalk, Bone-phosphate, Apatite, Fosfato de cal.

*Formas.* Cristales del 4º sistema, generalmente en prismas de seis caras, con cruceros poco fáciles; también se encuentra en masas compactas fibrosas y terrosas.

*Colores.* Comunes: blanco agrisado, pardo amarillo, verde, rojizo y violado.

*Lustre.* Comun: por comparación, de vidrio, que pasa á resinoso; por intensidad, lustroso.

*Trasparencia.* Más ó ménos perfecta, y aun puede ser opaca.

*Textura.* Hojosa que pasa á conchoide.

*Dureza.* 5. Polvo claro.

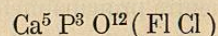
*Densidad.* 3.2.

*Casos particulares.* Se le nota una opalescencia en la dirección del eje vertical, especialmente en las variedades blancas.

*Composicion.* La de un ejemplar que puede considerarse como tipo, tenia:

Ácido fosfórico.....	40.92
Cal .....	48.43
Fluor.....	6.81
Calcio.....	3.84
	100.00

La fórmula puede expresarse así:



pues comunmente tiene cloruro y fluoruro de calcio.

*Caracteres químicos.* Calentando la apatita al soplete, despues de ponerle ácido sulfúrico, colora la flama en verde azulado.

*Varietades.* Comun, cristalizada ó en masas hojosas y en

granos. *Fibrosa* ó la llamada Fosforita; en masas concrecionadas ó fibrosas. *Apatita terrosa*, las variedades más impuras, incluyendo los *coprolitos*. Aquí debemos considerar la sustancia llamada *guano*, que viene á ser una mezcla de fosfato de cal, amoniaco, carbonato de cal y otras sustancias térreas; su color es blanco agrisado, amarillento ó moreno; lustre resinoso que pasa al terroso. Despide olor amoniacal. Se forma por la descomposicion de los excrementos de aves marinas.

*Yacimientos.* La apatita se encuentra principalmente en rocas cristalinas; también en lechos de caliza y areniscas de varias edades geológicas en Europa y América; el guano se explota más especialmente en Sur-América; lo hay en algunas islas mexicanas del Atlántico y del Pacífico.

*Usos.* El fosfato de cal, incluyendo el guano, constituye un rico abono en la agricultura.

## GRUPO DE LOS CARBONATOS.

## ESPATO CALIZO.

*Sin.* *Calcite*, Espato de Islanda, Chaux carbonatée, Marmol, Carbonate of lime, Kalkstein, Calcita.

*Formas.* Del 4º sistema; crucero romboédrico muy fácil; generalmente en romboedros y escalenoedros; también en masas hojosas, compactas, concrecionadas, pulverulentas, y en vetas.

*Colores.* Comunes: blanco agrisado, amarillento pardusco, rojizo, negro, con dibujos y manchas.

*Lustre.* Por calidad, comun; por intensidad, lustroso que pasa á mate; por comparación, de vidrio pasando al de perla y aun al aspecto terroso.

*Trasparencia.* Perfecta, transluciente ú opaco.

*Textura.* Hojosa la general y conchoide la particular.

*Dureza.* 2.5 á 3.5; polvo blanco.

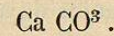
*Densidad.* 2.5 á 2.8.

*Casos particulares.* Es birefringente.

*Composicion:*

Ácido carbónico.....	44.00
Cal .....	56.00
	<hr/>
	100.00

Su fórmula se escribe así:



Contiene como impurezas diversos óxidos y materias orgánicas: á veces la magnesia entra á sustituir parte de la cal hasta llegar á constituir otra especie que se llama *Dolomia*.

*Caracteres químicos.* Al soplete es infusible y se trasforma en sal cáustica; colora la flama en rojo; hace efervescencia con los ácidos.

*Varietades.* *Espato de Islanda:* cuando se encuentra cristalizado y transparente. *Comun:* en cristales ménos transparentes que el anterior. *Caliza cristalina:* con caras más ó ménos desarrolladas; si son finas entónces se designa á la variedad con el nombre de mármol. *Caliza compacta:* sin forma determinada. *Caliza estilaticia:* la que procede de la precipitacion del carbonato de cal, de las aguas que contienen carbonato de la misma base en disolucion, como sucede en las estalactitas. *Creta:* masas formadas de caparazones calcáreos de séres microscópicos. *Margas:* mezclas de cal con arcilla ó arena.

*Usos.* Muy conocidos son los del carbonato de cal en la industria, en las artes, en la ingeniería y en la agricultura; en ésta se aprovecha como abono ó mejorador, sobre todo las margas.

*Yacimientos.* Como sustancia tan útil, los criaderos del carbonato de cal son muy abundantes; muchas montañas y cordilleras se hallan formadas por ese compuesto en todos los continentes; cristalizado se encuentra en vetas y mantos. La roca llamada Tecali ú ónix mexicano, que se encuentra en el Estado de Puebla, es una caliza estilaticia; de ella se hablará al tratar de las rocas.

*Alteraciones.* El carbonato de cal puede tomar otras bases, como óxidos de hierro, de magnesio, etc., y formar diversas trascripciones y aun trasformarse en otros compuestos; el ácido carbónico lo trasforma en bicarbonato de cal, se hace soluble en el agua y forma despues los depósitos de que ántes se habló.

## SESQUICARBONATO DE SOSA.

*Sin.* *Trona,* Natron von Tripoli, Sexquicarbonate of Soda. Tequezquite.

*Formas.* Del 5º sistema; crucero prismático; tambien se presenta en costras é inflorescencias, en polvo y en masas.

*Colores.* Comunes: blanco-agrisado, amarillento ó gris.

*Lustre.* Por calidad, comun; por intensidad, lustroso; por comparacion, de vidrio, que pasa á terroso.

*Trasparencia.* Sólo es trasluciente.

*Dureza.* 2.5 á 3; polvo blanco.

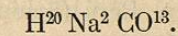
*Densidad.* 2.

*Casos particulares.* Produce sabor salino.

*Composicion:*

Ácido carbónico.....	40. 2
Sosa.....	37. 8
Agua.....	22. 0
	<hr/>
	100.00

Su fórmula es:



Puede estar mezclado con cloruros, sulfatos, materias orgánicas y otras impurezas.

*Caracteres químicos.* Al soplete se hincha, se funde y colora la flama en naranjado; hace efervescencia con los ácidos.

*Varietades.* Se establecen segun su aspecto físico. Aquí debemos hacer mencion de la sustancia salina conocida en México con el nombre de *tequezquite* y que viene á ser una mezc la

en proporciones variables, de sesquicarbonato de sosa, cloruro de sodio, sulfato de sosa y varias impurezas terrosas y orgánicas. En la capital, se conocen en el comercio las siguientes variedades: *Espumilla*, en masas careadas. *Confitillo*, en masas granuladas. *Cascarilla*, en masas hojosas. *Polvillo*, en masas pulverulentas. En un análisis que hizo el químico Berthier, del tequezquite de Texcoco, encontró: carbonato de sosa anhidro 51.6; sulfato de sosa 15.3; cloruro de sodio 4.5; agua 24.6; materias terrosas 3.0. El tequezquite más rico en carbonato de y procedente de las playas del Sur de Jalisco contiene: carbonato de sosa 21.60; ácido carbónico 18.80; cloruro de sodio 27.50; sulfato de sosa 8.20; materias terrosas 10.20; agua 13.70. Hay otra variedad que contiene hasta 26.90 de sulfato de sosa.

*Yacimientos.* En México puede decirse que es abundante el tequezquite; como criaderos principales deben citarse el Valle de México, las playas de Zacoalco y Sayula en el Estado de Jalisco, la Salada en Zacatecas, etc. En el Valle de México, así como en Jalisco, las aguas de algunas lagunas contienen en disolución notable cantidad de esa sal, y al concentrarse van dejando impregnadas las tierras donde aparecen las eflorescencias del tequezquite. En todas las localidades citadas se explota este compuesto salino en grande escala, y podría aumentarse la explotación si lo exigiesen las necesidades del consumo.

*Usos.* Muy variados son en la industria los de la sosa, principalmente para la fabricación del vidrio y del jabón. Cuando los terrenos contienen bastante cantidad de sales de sosa, son estériles; en el Valle de México sólo crecen en esos terrenos como planta arborescente, el Perú (*Schinus molle*) y varias yerbas, con especialidad el *Heliotropium curasavicum* y el *Helenium autumnale*. Los lavados, el drenaje y el cultivo de ciertas plantas, como la remolacha, mejoran los terrenos salinos.

## GRUPO DE LOS CLORUROS.

## SAL COMUN.

*Sin.* *Halite*, Rock Salt, Soude muriatée, Sal gema, Cloruro de sodio.

*Formas.* Del primer sistema con crucero cúbico fácil; también en masas compactas, granosas y fibrosas.

*Colores.* Comunes: blanco agrisado, amarillento, azulado y rojizo.

*Lustre.* Por calidad, común; por intensidad, lustroso; por comparación, de vidrio.

*Trasparencia.* Más ó ménos perfecta.

*Textura.* Conchoide.

*Dureza.* 2; se rebana en astillitas, pareciendo algo dúctil, ó se desprende en polvo blanco.

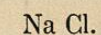
*Densidad.* 2.2.

*Caracteres particulares.* Tiene sabor salino.

*Composicion:*

Cloro.....	60. 7
Sodio.....	39. 3
	<hr/>
	100.00

Su fórmula es:



*Caracteres químicos.* Al soplete decrepita y tiñe la flama en naranja; su solución es precipitada por el nitrato de plata.

*Yacimientos.* Se encuentra generalmente en mantos y en trozos; también disuelta en las aguas. Como criaderos muy importantes de sal gema deben citarse los de Polonia y los de España; en México la hay en la Sierra de Batuco en Sonora.

*Usos.* Son muy variados los de la sal; sirve en la economía doméstica; se usa en la metalurgia; para dar vidriado á la loza para abono de ciertas plantas, etc., etc.

## SECCION II.

## MINERALES INDUSTRIALES.

*Compendio descriptivo de algunas especies más usadas en las artes y en la industria.*

## MINERALES AZUFRÍFEROS.

*Azufre nativo.* Trimétrico, con crucero octaédrico, poco claro; también en masas. Color amarillo de azufre. Trasparente ó trasluciente; quebradizo. Dureza de 1.5 á 2.5. Densidad, 2.07. Se encuentra asociado al yeso y especialmente en los volcanes. En el Popocatepetl, en el Orizaba, etc. Arde con flama azulosa. Se usa para fabricar la pólvora y el ácido sulfúrico; también en la medicina.

## MINERALES AURÍFEROS.

*Oro nativo.* Isométrico, sin crucero; también en masas, filamentosos y dendrítico. Color amarillo de oro, ó blanquizco si está ligado con la plata. Dureza de 2 á 3; dúctil. Densidad, 12 á 20. En vetas en terrenos cristalinos ó diseminado en aluviones. En muchas localidades mexicanas. El oro también se encuentra mezclado con la plata, con las piritas y con otros minerales. Sus usos son bien conocidos.

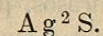
## MINERALES ARGENTÍFEROS.

*Plata nativa.* Isométrica, sin cruceros marcados; en masas, chapas, venas, filamentosos y dendrítica. Color blanco de plata ó agrisado y negruzco. Dureza de 2 á 3; dúctil. Densidad, 10 á 11. Se funde fácilmente al soplete. Se encuentra en vetas; la hay en México en muchas localidades, asociada á otros minerales de plata. Sus usos son conocidos.

*Argentita ó plata sulfúrea.* Isométrica; crucero dodecaédrico;

también en masas y reticular. Lustre metálico. Color gris de plomo oscuro. Dureza de 2 á 5; dúctil; raspadura brillante.

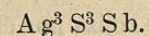
Composicion:



Se funde, da humos sulfurosos y glóbulo metálico. En vetas, en las circunstancias que otros minerales de plata. En muchos distritos de México. Se utiliza para extraer la plata.

*Pirargirita ó rosicler oscuro.* Del cuarto sistema; crucero imperfecto y paralelo á una de las caras del romboedro; también en masas y pegaduras. Color gris metálico pasando á rojo de cochinilla. Lustre metálico que pasa al diamante. Dureza de 2 á 2.5; polvo rojo de cochinilla. Densidad, 5 á 6.

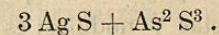
Composicion:



Se funde fácilmente; produce pegadura blanca de óxido de antimonio y queda glóbulo de plata. En vetas como los otros minerales argentíferos: muy comun en México. Se utiliza para extraer la plata.

*Proustita ó rosicler claro.* Del cuarto sistema; también en masas. Color rojo de cochinilla claro. Subtrasparente ó subtrasluciente. Lustre de diamante. Textura conchoide. Dureza de 2 á 2.5; raspadura, rojo de cochinilla ó de aurora. Densidad, 5.4 á 5.5.

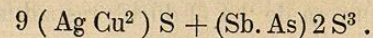
Composicion:



Al soplete deja glóbulo metálico y emite humos sulfurosos y arsenicales; calentado en un tubo produce sublimado de sulfuro de arsénico. Se encuentra como los otros minerales de plata; se extrae de varias minas de México; usos del anterior.

*Polibasita.* En cristales ortorómbicos, generalmente aplastados ó tabulares, estriados; crucero básico poco fácil; también en masas. Lustre metálico resplandeciente. Color gris de acero ó negro de hierro. Dureza de 2 á 3; raspadura negra. Densidad, 6.

Composicion:



Al soplete da humos sulfurosos, pegadura de óxido de antimonio y al fin glóbulo metálico. Se encuentra como los otros minerales de plata, en México, principalmente en Guanajuato. Se explota como mineral de plata.

*Estefanita ó plata agria.* En cristales ortorómbicos; crucero poco fácil segun las caras del prisma; tambien en masas. Color negro de hierro. Lustre metálico, lustroso. Dureza de 2 á 2.5; raspadura negra. Densidad, 6.3.

Composicion:



Se funde al soplete produciendo pegadura blanca de antimonio, que despues se hace rojiza por el óxido de plata, y al fin deja glóbulo metálico. Se encuentra en vetas con otros minerales de plata; la hay en México. Usos, para extraer la plata.

*Cerargirita ó plata córnea.* Forma isométrica; no presenta cruceros; tambien en masas y pegaduras. Color gris verdoso ó azulado. Lustre resinoso; tiene aspecto de cera. Es trasluciente ú opaca. Dureza de 1 á 1.5; es dúctil y se corta como la cera; la parte raspada se hace brillante. Densidad, 5.5.

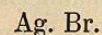
Composicion:



Se funde al soplete y deja glóbulo de plata; es soluble en amoniac. Se halla en vetas y nódulos; es frecuente en México. Usos, para extraer plata.

*Bromirita ó plata verde.* En cristales del primer sistema; tambien en masas y pegaduras. Color amarillento ó verdoso que se oscurece por la accion de la luz. Lustre resinoso, resplandeciente ó lustroso. Dureza de 2 á 3; la parte frotada se hace brillante; es dúctil. Densidad, 5 á 6.

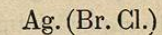
Composicion:



Al soplete se funde, emite vapores de bromo y produce glóbulo metálico: no es soluble en amoniac. Se cria como los otros minerales de plata; la hay en Catorce, Fresnillo y otras localidades de México. Usos, extraccion de la plata.

*Embolita ó cloro-bromuro de plata.* En cristales del primer sistema; tambien en masas, en concreciones y pegaduras. Color amarillento y verdoso: se oscurece por la accion de la luz. Lustre resinoso algo diamantino. Dureza de 1 á 1.5; es dúctil. Densidad, 5.4.

Composicion:



Al soplete se revelan las reacciones del bromo, del cloro y de la plata. Se encuentra como las anteriores. Usos, análogos.

A estos minerales argentíferos descritos, hay que añadir otros que contienen la plata de una manera accidental y en proporciones variables, como son la galena, la blenda, las piritas y la tetraedrita. El ensaye resuelve la costeabilidad de la explotacion en esas mezclas.

#### MINERALES PLATINÍFEROS.

*Platino nativo.* Se encuentra en formas isométricas; pero más generalmente en granos, masas y laminillas. Color gris de platino. Lustre metálico. Dureza de 4 á 4.5; es dúctil y maleable. Densidad, 16 á 19.

Composicion: es platino mezclado al rodio, iridio y otros metales. Es completamente infusible al soplete. Se encuentra en terrenos de aluvion. Usos muy conocidos.

En unas concreciones ferruginosas que se hallan en Jacala, Estado de Hidalgo, suele encontrarse ley de platino.

#### MINERALES DE MERCURIO.

*Mercurio nativo.* En glóbulos líquidos diseminados en la matriz. Color metálico, blanco agrisado. Densidad, 13.5.

Composicion:

Hg.

Calentado en un tubo se volatiliza y forma sublimado metálico en las paredes frias del mismo tubo. Se encuentra asociado al cinabrio; lo hay en el Mineral del Doctor y otras localidades mexicanas. Sirve en la metalurgia, en la medicina y en la industria.

*Cinabrio.* Cristales del cuarto sistema, con crucero lateral muy fácil; tambien en masas y pegaduras. Color rojo de cochinilla ó escarlata, á veces con tinte superficial gris metálico. Lustre de diamante que pasa á metaloide. Dureza de 2 á 2.5; raspadura roja escarlata. Densidad, 8 á 9.

Composicion:

Hg. S.<sup>2</sup>.

Calentado en un tubo abierto produce sublimado metálico. Se encuentra en vetas, mantos y nódulos. Lo hay en Tasco, Guadalcázar y otras localidades mexicanas.

*Livingstonita.* En prismas ortorómbicos, aislados ó entretrejidos. Color gris de acero. Lustre metálico resplandeciente ó lustroso. Dureza, 2; polvo rojo de cereza ó pardusco. Densidad, 4.81.

Composicion:

2 Sb.<sup>2</sup> S<sup>3</sup> HgS.

Se funde al soplete produciendo humo blanco de óxido de antimonio; calentada en un tubo emite humos antimoniosos y vapores mercuriales. Sólo se ha encontrado en la República Mexicana; sus criaderos se hallan en Huitzucó, Estado de Guerrero. y en Guadalcázar. Esta nueva especie mineral fué descrita por Mariano Bárcena, el año de 1874. Se utiliza ese mineral para la extraccion del mercurio.

*Barcenita.* En masas, de estructura columnar ó fibrosa; presenta indicaciones de cruceros paralelos á una cara prismática. Color negro agrisado. Dureza, 4; polvo gris ceniciento y verdo-

so. Densidad, 5.34. Al soplete decrepita, se funde en los bordes, se pone blanca y da humos de este color; calentada en tubo produce sublimado de mercurio metálico.

Composicion: antimonio de cal, mercurio y antimonio. Se encuentra en Huitzucó.

El nombre de Barcenita le fué dado por el Dr. J. W. Mallet, de la Universidad de Virginia, quien fué el primero que publicó un análisis exacto de ese mineral.

*Sulfuro de mercurio y zinc ó Guadalcázarita.* En el cuarto sistema; generalmente en masas diseminadas. Color gris de plomo oscuro. Lustre metálico. Textura hojosa, encubierta y desigual. Dureza, 3; raspadura negra agrisada. Densidad, 7. Al soplete da humos sulfurosos, olor de selenio y vapores mercuriales; con la sal de cobalto da las reacciones del zinc.

Su composicion, segun Petersen, se expresa por la fórmula;

6 Hg S + ZnS.

Contiene de 1 á 2 por ciento de selenio. Se encuentra en Guadalcázar, Estado de San Luis Potosí, generalmente diseminada en caliza. Sirve como mineral de mercurio.

Petersen hizo el análisis cuantitativo de ese compuesto, y le llamó Guadalcázarita; pero el descubrimiento de la nueva especie corresponde evidentemente al profesor mexicano D. Antonio del Castillo, quien dió una descripción perfecta desde el año de 1865.

#### MINERALES CUPRÍFEROS.

*Cobre nativo.* Isométrico; tambien en masas, chapas, pegaduras y dendrítico. Color rojo de cobre, que generalmente se oscurece en la superficie. Lustre metálico. Dureza de 2 á 3; la parte raspada aparece brillante; es dúctil. Densidad, 8.8.

Composicion: cobre puro ó ligado á la plata y otros metales. Se funde al soplete. Disuelto en ácido nítrico y añadiendo amoniaco, da la coloracion azul característica. Se encuentra en vetas y en mantos; en el Lago Superior, Estados Unidos, hay gran-