

GUÍA DE LAS COLECCIONES
DEL
MUSEO MINERALÓGICO-GEOLÓGICO
DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

(Continuación)

V. LOS METALES TERREOS Y SUS COMPUESTOS

Los óxidos de los metales terreos: Aluminio, Berilo (Cromo y Titano, tratados en otro lugar, pueden ser contados también en este grupo) y de los raros: Itrio, Erbio, Zircono, Torio, Cerio, Lantano y Didimo (los últimos tres casi siempre asociados) son infusibles y no o difícilmente reductibles sobre carbón o por hidrógeno. Los raros espiden al calor fuerte luz (véase más adelante). Son en su mayor parte insolubles en agua y después de su calcinación insolubles en ácidos. Existen algunos en la naturaleza. Son de débil caracter básico o de caracter de ácido ($Al_2O_3 \cdot H_2O$, ácido aluminico).

Se distinguen del grupo de las tierras alcalinas (Bario, estroncio, calcio, magnesio), en que Amoníaco y sulfuro de amonio (también en presencia de cloruro de amonio) los precipita en sus disoluciones en forma de hidróxido; del grupo de los metales pesados por no ser precipitados por gas sulfhídrico en disoluciones neutras o ácidas.

El óxido de aluminio como sus sales calcinadas con algunas gotas de nitrato de cobalto diluido se colorean de azul, sin embargo tal coloración no sale bien sino en los minerales incoloros o blancos (Alumbre, Aunita, variedades de Corindon, silicatos como Mica, etc.).

Berilo y las tierras raras pueden ser reconocidas con seguridad solamente por vía húmeda.

Potasa caústica precipita los óxidos de aluminio y de berilo en forma de hidróxidos que se disuelven en exceso del precipitante completamente, mientras "los raros" no se disuelven. Carbonato de amonio produce en estas disoluciones de potasa caústica un precipitado de aluminio y de berilo, pero el último se disuelve, aplicado el carbonato de amonio en exceso. La separación de las tierras raras ofrece dificultad. Los compuestos de las tierras con ácido silícico están tratados bajo "Silicatos".

MINERALES DE ALUMINIO Y SUS COMPUESTOS

N° 671 y 672. *Corindon*. Al_2O_3 . Óxido de aluminio. Hexagonal-romboédrico, isomorfo con Hematita. (véase: Piedras preciosas son 1) Sáfiro y Rubí, pelucidos (véase: Piedras de adorno) 2) Corindon o espato diamantino y 3) Esmeril.

N° 671. *Corindon* o Espato diamantino. El cristal (fragmento) representa una deuteropirámide, con maclas polisintéticas según R, proveniente de ahí la estructura lamelar. Lustre vidrioso-perlado. Color agrisado, amarillento, azulado, etc. D 9. P 3,9—4. Infusible al soplete. Insoluble en ácidos. Fundido con sulfato ácido de sodio, se disuelve en agua (formación de sulfato de aluminio). Sáfiro y Rubí, se distinguen solamente por su transparencia.

N° 672. *Esmeril*. Siempre en agregados granulados; las más veces mezclados con Magnetita y Hematita.

Las variedades se hallan en granito, esquistos cristalinos, calizas granudas, como producto de contacto de rocas eruptivas. También en lavaderos. Ceylan, Birma, Ural (Sáfiro y Rubí). Esmeril en Naxos, Asia Menor. En el país Esmeril es constatado en granos en un Granito de la Laguna Blanca, Catamarca. En mayores masas en la sierra de San Luis? Aplicación del Sá-

firo y Rubí como piedras muy preciosas. Las otras variedades sirven de cojinetes de relojes y de polvo para pulir (Sáfiro y Rubí en su mismo polvo o en el de diamante). El Carborundum, hoy día muy usado como polvo de pulir, compuesto de silicio y de carbono, es preparado artificialmente.

N° 673—N° 676. *Espinela*. Al_2O_3MgO o Al_2O_4Mg , Aluminato de magnesio. MgO puede ser sustituido en parte por FeO , y Al_2O_3 por Fe_2O_3 y Cr_2O_3 , resultando así las variedades.

Regular (octaedros predominantes). D 8, P 3,5—4,1. Casi en todos los colores. Infusible, insoluble en ácidos.

Espinela fina: El color rojo es producido por hierro. Pelucida.

N° 149 a, demuestra maclas según plano del octaedro. Ceylan, Siam, Brazil, etc. En Gneis, esquistos cristalinos, mármoles.

Pleonasta: (Ceylanita, Espinela negra). Es muy rica en hierro. Negro. Para adorno de luto.

En N° 674 combinación de $O. \infty O.3O_3$. N° 675 proviene de caliza granuda de la Calera, Córdoba.

Picotita: Contiene óxido de hierro y de cromo, acercándose al Hierro crómico.

Espinela de zinc (Automolita, Gahnita) contiene ZnO .

N° 677 **Beauxita* o Bauxita tiene la vista de una arcilla colorada. Contiene mucho óxido de aluminio hidratado con óxido de hierro, sílice, etc. de variable composición. Es un producto de descomposición de rocas básicas (basalto, melafiro, etc.).

En Beaux (Arles), en Carintia, etc. Se le usa para la fabricación de aluminio metálico, para crisoles infusibles, piedras refractarias.

Hidrargilita, $Al(OH)_3$ o $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ es el hidróxido normal de aluminio. Monoclínico. Diaspora $AlO(OH)$ o $Al_2O_3 \cdot H_2O$. Rómbico.

N° 678 **Criolita* $6FNa \cdot Al_2F_6$. Fluoruro de sodio y de aluminio. Monoclínico. D 2,5—3. P 2,95—2,97. Lustre vidrioso, blanco o de otros colores. Fácilmente fusible. Calcinado con di-

solución de nitrato de cobalto se pone azul. Acido sulfúrico da la reacción del ácido fluorhídrico.

Mineral muy escaso. En masas mayores en Gneis (con Casiterita) en Groenlandia.

Ha sido aplicado para la fabricación de aluminio metálico, de alumbre, etc.

Chiolita (Ural). Tetragonal. $4\text{FNa Al}_2\text{F}_6$.—Pachnolita $2\text{NaF}_2\text{F}_2\text{Ca. Al}_2\text{F}_6$.

N°. 679. *Halotrichita*. $(\text{SO}_4)_3 \text{Al}_2 + 18$ agua. Sulfato neutro de aluminio. Monoclínico?

Los agregados son por lo común fibrosos, como la muestra enseña. En cristales capiliformes o aciculares aparece en la muestra N°. 239. D 1,5—2. P 1,6—1,7. Incoloro, blanco, etc. Fácilmente soluble en agua. Da la reacción del ácido sulfúrico como los siguientes sulfatos. Baños de Copahue, Neuquen.

N°. 680. *Aluminita*, Websterita. SO_4Al_2 o $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3 + 9\text{H}_2\text{O}$. Concreciones terreas o firmemente escamosas, blancas, si no son coloreados por metales. Soluble en ácido clorhídrico. Da en la calcinación gas sulfuroso. Con Cuprita y Cobre nativo en un filón de la mina Triunfo, Cerro Atajo, Catamarca.

N°. 681. **Alunita*. "Piedra de alumbre". $(\text{SO}_4)_3 \text{Al}_2 \cdot \text{SO}_4\text{K}_2 \cdot 2\text{Al}_2(\text{OH})_6 + 2$ agua.

Hexagonal-romboédrico. En agregados de distinto grano hasta afaníticos. D 3,5. P 2,6—2,8. Incoloro, blanco, etc. Es difícilmente atacado por ácidos. Del mineral calcinado agua extrae alumbre, quedando óxido de aluminio hidratado.

Tolfa, Civitavecchia, Hungría, etc. Mineral para la fabricación de alumbre (Alumbre de La Tolfa!)

N°. 682. *Alumbre*. $(\text{SO}_4)_3 \text{Al}_2 \cdot \text{SO}_4\text{R} + 24\text{H}_2\text{O}$. $\text{R}=\text{K}_2, \text{Na}_2, \text{Mg}, \text{Fe}, \text{NH}_4$. (alumbre de potasio, de sodio, etc.) Al_2 puede ser reemplazado por Fe_2, Cr_2 .

Regular. Octaedros predominantes. En la naturaleza en forma de eflorescencias y en agregados fibrosos.

Alumbre de potasio. Como eflorescencia de esquistos piritíferos, de esquistos carboníferos.

Alumbre de sodio. N°. 682. Agregados fibrosos de Calingasta, San Juan. Es mezclado con cloruros y contiene magnesia. Corresponde a este mineral de Calingasta la Mendozita, conocida ya hace tiempo desde Mendoza, (lugar?) ?

Alumbre de amoniaco. En el crater del Vesubio. En yacimientos de Lignita en Bohemia.

Alumbre de magnesia. Iquique, Perú.

Alumbre de hierro. Copiapo.

El alumbre potásico de mucha aplicación es preparado artificialmente de Alunita, de esquistos piritíferos, etc.

**Turkisa*, Kalaita. $2 \text{Al}_2\text{O}_3. \text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{H}_2\text{O}$.

Amorfo o microcristalino. D 6. P 2,6—2,8. Lustre algo metálico. Azul, verde. La coloración viene de fosfato de cobre y fosfato de hierro. Infusible (poniéndose pardo hasta negro). Soluble en ácidos. Produce la reacción del ácido fosfórico. Véase "Piedras de adorno".

En Persia, Turkestan, Nueva México, etc. Las variedades azules sirven de piedra de adorno.

Otros fosfatos son:

Lazulita. $\text{P}_2\text{O}_5\text{Al}_2 (\text{Fe}, \text{Mg})\text{O} + \text{H}_2\text{O}$. Monoclínico. Minas Geraes.

Wawellita $2\text{Al}_2\text{O}_3. \text{P}_2\text{O}_7 + 12\text{H}_2\text{O}$. Rómbico.

Amblygonita $\text{PO}_4(\text{AlF}) \text{Li}$. Fluofosfato de aluminio y de litio. Triclinico.

MINERALES DE BERILO

N°. 683 **Crisoberilo*. $\text{Al}_2\text{O}_3. \text{BeO}$ o $\text{Al}_2\text{O}_4 \text{Be}$ Aluminato de berilo ($\text{Al}_2\text{O}_4\text{H}_2$ ácido aluminico).

Rómbico. D 8,5. P 3,6—3,8. Blanco-verdoso, verde de aceituna, de esmeralda. Infusible y insoluble en ácidos. Sulfato áci-

do de potasio le descompone en la fusión. Véase “Piedras de adorno”. En Gneis, esquistos micáceos. En arenas y lavaderos de piedras preciosas, de Ceylan, Brazil. Las variedades pelucidas verdes forman piedra de adorno muy valiosa.

Nº. 684. *Berilo* (Esmeralda). $6\text{SiO}_2 \cdot 3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ o $\text{Si}_6\text{O}_{18}\text{Al}_2\text{Be}_3$. Metasilicato básico de aluminio y de berilo. El color verde es producido por óxido de cromo.

Hexagonal. Prismas son predominantes, muchas veces verticalmente estriados (por combinación de dos prismas) Clivaje básico, pero no siempre visible. D 7,5—8. P 2,67—2,76. Funde muy difícilmente. No es atacado por ácidos. Por fusión con carbonato de sodio y borax se disuelve. Las variedades son:

Esmeralda. Pelucida. Verde. Tiene muchas veces rajaduras. Columbia (Bogotá) en caliza cretácea bituminosa. Kosseir (Egipto), Siberia, Ural, en esquistos micáceos. Piedra de adorno muy preciosa.

Aguamarina. Pelucida, verde-azulenta. India, Brazil (Minas Novas, Minas Geraes en “lavaderos de piedras preciosas”).

Berilo noble. Pelucida, pero amarillenta.

Berilo común. Opaco. Verdoso, amarillento. Forma componente accesorio de la Pegmatita (asociado de Triplita, Columbita, etc.), a veces en grandes cristales. Tiene aplicación para la preparación del óxido de berilo y de sus derivados. Sierra de Córdoba, S. Luis, etc.

MINERALES DE LAS “TIERRAS RARAS”

Las “tierras raras” (Itrio, Zircono, Cerio, Lantano, Didimo, Erblio, Torio también el ácido nióbico) tienen la propiedad de espedir mucha luz al ser calentados ya poco (en una llama ordinaria de gas), por cuya razón son usados para las “mechas de Auer”. Todos los minerales que los contienen son muy raros, encontrándose en pequeños granos, en

granitos y sienitas. Son explotados únicamente de arenas (arena de Monazita, de Cerita, etc.) producto del arrastre de estos. En el país son conocidos: Zircono (microscópicamente) y Orthita.

N°. 685. *Zircono* (Jacinto) SiO_2ZrO_2 o SiO_4Zr . Ácido zirconico y ácido silícico o Silicato de zircono, con poco hierro que produce la coloración.

Tetragonal. Prismas y pirámides en la muestra. Cómparese además N°. 112. Clivaje imperfecto. D 7,5. P 4,4—4,7. Pardo, rojizo, gris, verdoso, raras veces incoloro. Infusible. Jacinto, una piedra preciosa (“Diamantes de Matura”), amarillo-rojizo con matiz pardo. Ceylan.

Malacona es Zircono descompuesto (con agua).

N°. 686. **Thorita*. Orangita. SiO_2 . ThO_2 o $\text{SiO}_4\text{Th}+\text{H}_2\text{O}$ (agua variable), mezclado con óxido de calcio, hierro, manganeso, urano (especialmente en Thorita).

Tetragonal, isomorfo con Zircono. D 4—4,5. P 4,4—5,4.

Thorita (con 10 % de agua) es negra. Orangita (con 7 % de agua) es amarilla o amarillo-rojizo. Infusible. Es descompuesto por ácido clorhídrico.

N°. 687 y 688 **Monazita* $\text{PO}_4(\text{Ce}, \text{La}, \text{Di})$. Fosfato de cerio, lantano y didimo, a veces con torio y ácido silícico.

Monoclínico. Lustre algo grasoso. Rojo de carne, de sangre, de jacinto, amarillo. D 5—5,5. P 4,9—5,2. Dificilmente fusible. Dificilmente soluble en ácido clorhídrico, quedando un residuo blanco. Mojado con ácido sulfúrico colorea la llama en verde (reacción del ácido fosfórico). La reacción del ácido fosfórico (por molibdato de amonio) se obtiene previa fundición con potasa caústica. Brazil, Estados Unidos, etc., (“arena de Monazita”).

N°. 689. *Orthita*, Alanita o Cerina. Poli-Silicato de cerio, lantano, didimo, itrio, erbio con óxido de aluminio, calcio, hierro y algo de agua por descomposición.

Monoclínico. Lustre grasoso. Negro de pez, pardo, agriza-

do. D 5,5—6. P 3,3—3,8. Acido clorhídrico le descompone fácilmente con separación del ácido silícico en masa gelatinosa. Funde fácilmente, poniéndose magnético.

Otros minerales de las tierras raras son:

Cerita $\text{SiO}_4(\text{Ce, La, Di})_2$ Ortosilicato de cerio, lantano y didimo. Hexagonal.

Gadolinita. Silicato de itrio, cerio, berilo, erbio, hierro. Monoclínico.

Euxinita. Titanato y niobato de itrio, cerio, urano. Rómbico.

Aeschinita. Titanato, niobato y torato de itrio, lantano, didimo y cerio. Rómbico.

VI. LOS METALES TERREO-ALCALINOS Y SUS COMPUESTOS

Los óxidos de los metales terreo-alcálinos: Magnesio, Calcio, Bario y Estroncio son irreductibles sobre carbón a la llama reductora, infusibles o difícilmente fusibles, más o menos solubles en agua, formando hidróxidos de reacción alcalina y funcionando como bases fuertes. No existen en la naturaleza con excepción del óxido de magnesio (Periclasa y Brucita, su hidróxido), con lo que la magnesia se acerca, como en otras propiedades químicas, a las tierras.

Sus compuestos fuertemente calcinados sobre carbón a la llama reductora dan reacción alcalina, siendo los sulfatos reducidos a sulfuros (con la reacción hepática, la que se obtiene también y más fácil por fusión con carbonato de alcali, véase Azufre).

Sus sales, lo mejor al estado de cloruros—a cual objeto se introduce la masa calcinada y mojada con ácido clorhídrico por medio del hilo de platino en la llama exterior—la colorean: las de bario de verde-amarillenta, las de calcio de amarillo-rojizo, las de estroncio de rojo de escarlata, siendo la coloración de la última decesiva analíticamente. Varias sales de magnesia incoloras o blancas después de la calcinación, mojadas con algunas gotas de nitrato de cobalto diluido y otra vez calcinados se colorean de rojo de carne.

La mayor parte de las sales son insolubles en agua (solubles: sulfato de magnesio, poco soluble Yeso), solubles o insolubles (sulfato de bario, de estroncio, Fluorita) en ácido clorhídrico. Los carbonatos y los sulfatos son los más comunes. Muchos silicatos contienen óxido de calcio y de magnesio, siendo óxido de bario y de estroncio componentes raros en ellas.

Los carbonatos dan con ácido clorhídrico efervescencia, algunos ya en pedazos, otros pulverizados al frío o al calor. Los sulfatos precisan, si no se disuelven en agua o en ácido clorhídrico (Yeso), previa reducción a sulfuros o fusión con carbonato de alcalí. Fluorita tratada con ácido sulfúrico hace desprender gas fluohídrico. La investigación del ácido fosfórico en los fosfatos, véase Apatita.

Las disoluciones terreo-alcálinas no son precipitados ni por gas sulfhídrico, ni por sulfuro de amonio y amoniaco (exceptos casos especiales como el de la presencia del ácido fosfórico: Apatita). Eliminadas las tierras (junto con hierro, manganeso, níquel, cobalto y zinc) por sulfuro de amonio y amoniaco, todos metales terreo-alcálinos son precipitados por fosfato ácido de sodio en forma de fosfatos, mientras carbonato de amonio neutro (en presencia de amoniaco y de cloruro de amonio) hace precipitar solo los óxidos de bario, estroncio y de calcio (como carbonatos), quedando óxido de magnesio (junto con los alcalis) en el filtrado. Sal de fósforo produce en este el precipitado de magnesia en forma de fosfato de amonio y de magnesio.

En disoluciones, compuestas de calcio y de magnesio (muchos carbonatos) los dos pueden ser separados por oxalato de amonio (en presencia de amoniaco libre), precipitándose oxalato de calcio; en el filtrado se determina la magnesia por sal de fósforo.

N° 690 y 691. *Fluorita*, Espato flour. F_2Ca . Fluoruro de calcio. Regular. Cristales son frecuentes, predominando el cubo. Compárese N° 179 y 180. Clivaje perfecto según octaedro (N° 282 y 283). D 4. P 3,1—3,2. Casi en todos los colores (N° 394—397). “Fluorita fétida” de color azul-negruczo da al ser golpeado un olor parecido al de cloro (la causa es desconocida. Fluor libre?); se halla en la sierra de Córdoba. Ciertas variedades tienen fosforescencia (N° 404). Dificilmente fusible al soplete. Pulverizado y tratado con ácido sulfúrico concentrado

en un tubo (debe ser completamente seco) las paredes de vidrio son corroídas por formación de SiF_4 , fluoruro de silicio.

Forma en mayores cantidades filones en granito (Sierra de Córdoba); además en muchos filones metalíferos (en particular en los de Wolframita, Casiterita). Aplicación: Para la fabricación del ácido fluohídrico, para ciertas clases de vidrio, en la metalurgia, como fundente, para ornamentos. (Inglaterra).

Otras sales halógenas de Calcio muy raras son: Clorocalcita, Vesubio.

Tachidrita $\text{Cl}_2\text{Ca} \cdot 2\text{Cl}_2\text{Mg} + 12\text{H}_2\text{O}$. Itrocerita, un fluoruro de calcio con cerio y Itrio.

N° 692—N° 696. *Espato calizo*, Calcita. CO_3Ca . Carbonato de calcio con 56 % de CaO y 44 % de CO_2 ; muchas veces mezclado con carbonatos isomorfos de magnesio, hierro, manganeso; también inclusiones mecánicas (arena, etc.).

Romboédrico. Clivaje muy perfecto romboédrico. Se disuelve fácilmente con fuerte desprendimiento del ácido carbónico en ácido clorhídrico (también pulverizado en ácido acético). Infusible. D 3. P 2,6—2,8. Lustre vidrioso. Incoloro (*Espato de Islandia*), blanco o coloreado. (Colores N° 399-405).

Hay una gran cantidad de cristales de formas simples y muchas mayor de combinaciones. Véase Cristales y agregados cristalizados: N° 120—N° 128, N° 199-203. N° 693 es el "romboedro principal" R ($105^\circ 5'$), escaso en la naturaleza, pero resulta como romboedro de clivaje al quebrar cualquier cristal (romboedros, escalenoedros, prismas, etc), siendo reconocido también en la fractura de los mármoles de grano grueso (N° 694). A causa de la formación de maclas polisintéticas (cristales reducidos a lamelas y unidos según—1|2 R) los planos del clivaje aparecen estriados (Cristales: N° 161).

Entre los agregados de forma particular sean mencionados los estalactíticos. (Agregados: N° 233).

Forma la muy variada clase de las calizas perteneciendo a todos los terrenos. Damos pocos ejemplos, refiriéndonos respecto de detalles a la colección petrográfica:

Nº. 694 y 695. Caliza granuda o Marmol, bien cristalina; Nº. 696 Caliza común, microscópicamente cristalina; Nº. 255 Tiza, amorfa, compuesto de foraminíferos, etc.; Nº. 271 Travertina, como incrustación de plantas. Además entra como componente en muchas otras rocas (Marga, etc.) y es producto de descomposición de muchas rocas eruptivas (Nº. 246 en Meláfiro). Al estado cristalizado se encuentra en rajaduras y en cavernosidades de rocas eruptivas y de rocas calcáreas (en los Mármoles de Córdoba). Además participa como ganga en muchos filones metalíferos.

Aplicación: Como Espato de Islanda a causa de su fuerte refracción doble para instrumentos ópticos. El Marmol según sus propiedades para monumentos y objetos arquitectónicos. La caliza común como roca de construcción, de mortero, de abono. En su variedad completamente homogénea como "piedra litográfica". La Tiza para lápices, para la preparación del ácido carbónico (igualmente mármol).

Plumbocalcita es carbonato de calcio y de plomo. Sierra de S. Luis.

Pedrazzita y Pencatita son carbonatos de calcio con hidróxido de magnesio muy raros. Entre los silicatos que contienen óxido de calcio: Wolastonita, Granate, Epidota, Augita, Anfibol, Anortita (feldespato), varios Zeolitas, etc.

Nº. 697—Nº. 700. *Aragonita* CO_3Ca . Rómbico (Dimorfismo!) Cristales simples prismáticos, véase Cristales Nº. 135.

Nº. 697 representa maclas polisintéticas (muy frecuentes de vista de prismas hexagonales, compuestas de tres individuos según ∞P ; de posición circular por cambio de los planos de unión). D 3,5—4. P 2,9—3 (D como P mayor que los de la Calcita). Soluble al frío en ácido clorhídrico, pero no tan pronto como Calcita. Por calor se desagra en un polvo de calcita. Su distinción, si no es cristalizado, es difícil. Según Meigen: El polvo hervido con una disolución de nitrato de cobalto diluido se pone rojo-lila; (en todos los casos, por ejemplo en presencia de poco hierro?). Agregados por lo común fibrosos, globulares o oolíticos (textura concéntrica Nº. 700). Arriñonados, estalác-

titicas o coraliformes (Agregados: N° 234), en incrustaciones etc. "Schaumkalk" es pseudomorfo de Yeso, escamoso.

Su formación predominante es en vertientes calientes. También se halla como producto de descomposición sobre rajaduras y cavernosidades en rocas eruptivas.

Propagada en el país, pero no siempre con seguridad reconocida como Aragonita. Grandes cristales polisintéticos en Quebrachito, Dpto. Santa Rosa, Catamarca. Agregados fibrosos en Puente del Inca; en La Zonda, San Juan (con Azufre); Cerro Río Blanco, Famatina; Agua Dulce, Dpto. Carmen, Jujuy, etc. Encuentra aplicación al estado pulido para objetos de ornamentación. Ramilletes, sestos, etc., son petrificados después de algún tiempo, puestos en las respectivas vertientes. (Véase sección Minerogenética).

N° 701 y 702. *Dolomita*. CO_3Ca . CO_3Mg . Carbonato de calcio y de magnesio; normal con 54,35 % CO_3Ca y 45,65 % CO_3Mg . Muchas veces con algo de CO_3Fe y CO_3Mn . Por mayor cantidad de hierro pasa en "Braunspath". Forma roca. Mezclas de granos de Calcita y Dolomita componen las "calizas dolomíticas" (todas?). Con ácido clorhídrico se obtiene por eso al principio fuerte efervescencia, la que en seguida se disminuye. Acido acético extrae calcita.

Hexagonal-romboédrico. Romboedros en N° 701.

Los romboedros son muchas veces curvados. Pedazos son en ácido clorhídrico diluido al frío poco, al calor y pulverizado fácilmente solubles. Infusible. D 3,5—4 (más dura que calcita). P 2,85—2,95. Clivaje romboédrico. Incoloro, agrisado, amarillento, etc. Lustre grasoso o nacarado (en los cristales N° 701).

Los agregados son de distinto grano como los de mármol, generalmente amarillento o agrisado (N° 702) a veces cavernosos. Formas esferoidales, arrifionadas. (Agregados: N° 231).

Dolomitas y calizas dolomíticas son propagadas en el país, pertenecientes a varios terrenos: cretaceo en Jujuy, Salta, Los Andes; silurico: S. Juan, Mendoza; mármoles dolomíticos (metamorfosados) en



Las sierras de Córdoba, Buenos Aires, etc. Cristales en filones metalíferos, en las cavernosidades de las dolomitas, etc. Aplicación es por lo general la de caliza.

N°. 703 **Magnesita* CO_3Mg . Carbonato de magnesio.

Romboédrico, isomorfo con Calcita. Cristales escasos en serpentina, esquistos clorítico y talcítico. Por lo común en agregados granulosos hasta afaníticos y terrosos (la muestra), de color blanco, agrisado, etc. D 4—4,5. P 2,9—3,1. Infusible. Con disolución de cobalto da la reacción de magnesia. Pulverizado se disuelve en ácido clorhídrico con efervescencia.

Acompaña Serpentina como producto de su descomposición. Tiene aplicación para la preparación de Epsomita, en la fabricación de porcelana, de cloruro, etc.

Breunerita es compuesto de carbonato de magnesio y de hierro. Romboédrico. Hidromagnesita $3\text{CO}_3\text{Mg} \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 + 3\text{H}_2\text{O}$.

N°. 704 **Witherita* CO_3Ba . Carbonato de bario.

Rómbico, isomorfo con Aragonita. D 3—3,5. P 4,2—4,3 (alto!). Incoloro, gris, amarillento, etc. Fusible, coloreando la llama de amarillo-verdoso. Se disuelve en ácido clorhídrico con efervescencia.

En filones metalíferos (Inglaterra, etc.) Sirve para preparados de bario. Veneno contra las ratas.

Alstonita y Baritocalcita son carbonatos de calcio y de bario, el primero rómbico, el otro monoclinico.

N°. 705 **Estronccianita* CO_3Sr . Carbonato de estroncio. muchas veces con algo de carbonato de calcio. Rómbico, isomorfo con Aragonita y Witherita.

Agregados por lo común fibrosos. D 3,5. P 3,6—3,8. Incoloro, blanco, agrisado, amarillento o verdoso. Difícilmente fusible. Fácilmente soluble en ácido clorhídrico. Tal disolución concentrada, añadido alcohol, colorea la llama de rojo carmín.

En filones metalíferos, asociado muchas veces por baritina. Sirve para preparados de estroncio, (el cloruro y nitrato aplicado en la pirotécnica). Usado en la fabricación del azúcar (extracción del azúcar de la melasa).

N°. 706 **Kieserita*. $\text{SO}_4\text{Mg} + \text{agua}$. Sulfato de magnesio con 1 molécula de agua. Monoclínico.

D 3. P 2,56. Por lo común en agregados granulados. Soluble en agua. Se transforma, hidratándose más, en Epsomita. Véase abajo: Sales de potasio y de magnesio.

N°. 707. *Epsomita* $\text{SO}_4\text{Mg} + 7 \text{ agua}$. Rómbico (hemiédrico). Gusto salino-amargo. D 2—2,5. P 1,7. Incoloro o coloreado por otros minerales. Soluble en agua. Amoníaco produce (como en Kieserita) en la disolución acuosa un precipitado de hidróxido de magnesio, soluble en cloruro de amonio. Al aire pierde agua, transformándose en Kieserita.

En disolución en vertientes como las de Epsom. Como eflorescencia. También en minas como producto de descomposición (Sierra de Córdoba). Aplicación en la medicina y para la preparación del carbonato de magnesio.

N°. 708—N°. 715. *Yeso* $\text{SO}_4\text{Ca} + 2 \text{ agua}$. Sulfato de calcio hidratado. Monoclínico.

D 1,5—2. P 2,3. Incoloro, blanco o de variados colores. Olivaje muy perfecto según clinopinacoide (Clivaje: N°. 284). Funde al soplete poniéndose blanco, 1 parte de Yeso soluble en 420 partes de agua. Fácilmente soluble en ácido clorhídrico.

N°. 708. Prisma con hemipiramide negativa. Cristales: N°. 95, 139 y 140. "Maclas de flecha" N°. 155. Agregados cristalizados: N°. 207-209.

N°. 709. Agregado cristalizado de la combinación anterior que pasa en agregado fibroso y granuloso; con Azufre.

N°. 710. Cristales lentiformes (deformados).

N°. 711. Agregado hojoso. "Vidrio de María". N°. 712

Agregado fibroso. N° 713 granuloso. Alabastro es de grano muy fino, algo transparente (aplicada en la escultura, véase Rocas).

N° 715 Concreciones, como se hallan en arcillas pampeanas en las orillas de salinas, etc. N° 714. Agregado terroso de la superficie de yacimientos.

Roca sedimentaria muy propagada en el país en casi todos los terrenos. Muchas veces asociada de cloruro de sodio y de anhídrita.

Aplicación: Calcinado en polvo hasta 200° pierde $\frac{3}{4}$ partes de agua (arriba de 200° "yeso muerto") y tratado en seguida con agua sirve de mortero, para estuques, estatuas, en la cirugía. Además para abono del suelo (transforma el carbonato de potasio en sulfato).

N° 716 **Anhidrita*. SO_4Ca . Sulfato de calcio (anhídrita quiere decir sin agua; en contraposición al Yeso).

Rómbico. Clivaje muy perfecto según las tres pinacoides, pues de vista cúbica. Agregados granuloso. D 3—3,5. P 3. Incoloro o de varios colores. Se transforma en Yeso por hidratación. Difícilmente fusible. Soluble en ácido sulfúrico concentrado, difícilmente en ácido clorhídrico. Asociado al cloruro de sodio (de "sal de montaña"), formando la "zona de anhídrita", y al Yeso. La anhídrita azul (de Valpino: Vulpinita) se usa para esculturas.

N° 717-719 *Baritina*. SO_4Ba . Sulfato de bario. Algunas variedades contienen sulfato de estroncio o de calcio.

Rómbico, isomorfo con Celestina y Anglesita.

D 3—3,5. P 4,3—4,7 (alto!). Incoloro, blanco y otros colores. Funde difícilmente, decrepitando. Insoluble en ácido clorhídrico. Por carbonato de alcali no es descompuesto, sino por fusión.

Cristales tabulares, laminares o prismáticos. Véase Cristales N° 133 y 134. Con clivaje perfecto según micropinacoide. N° 717 y 718 agregados cristalizados con cristales laminares prismáticos.

N° 719 agregado laminar, pero hay también granuloso,

fibrosos y afaníticos. “Espato de Bologna” es Baritina en forma de concreciones radioso-fibrosos, que produce fosforescencia (Guía pág. 76).

En filones metalíferos propagado en el país como “ganga”, menos en terrenos sedimentarios. Aplicación: Para preparados de bario (cloruro, nitrato, etc.), para falsificación del plomo blanco (pintura). Es veneno.

Baritocelstina es sulfato de bario y de estroncio.

N° 720 **Celstina* SO_4Sr . Sulfato de estroncio, a veces con calcio y bario. Rómbico, isomorfo con Baritina y Anglesita (SO_4Pb). Los cristales prismáticos hasta aciculares en la muestra se hallan sobre Baritina.

D 3—3.5. P 3,9—4. Incoloro, blanco, etc., muchas veces azulada. Fusible. Tratado después de su reducción a sulfuro de estroncio sobre carbón, con ácido clorhídrico y alcohol, colorea la llama de este de rojo-carmín. Poco atacado por ácido clorhídrico.

Escaso en filones metalíferos. En Sicilia junto con azufre y aragonita.

Aplicación: para la preparación del cloruro y nitrato de estroncio, que son usados en la pirotécnica, etc.

N° 721 — N° 725. *Apatita* (Fosforita) $(\text{PO}_4)_3 \text{Ca}_4\text{Ca}$ (Cl,F). Fosfato de calcio con fluor o cloro. Hexagonal (piramidal-hemiédrico), isomorfo con Piromorfitas, Mimetesita, Vanadinita. Cristales: N° 114.

Las más veces en granos o microscópicamente.

Fosforita N° 724 y 725 es la variedad criptocristalino hasta terrosa.

D 5. P 3,2. Color muy variado (Morosita es verde). Difícilmente fusible. El polvo mojado con ácido sulfúrico introducido en el alambre de platino en la llama exterior la colorea

de verde-azulada (reacción del ácido fosfórico). Por vía húmeda se determina el ácido añadiendo a la disolución en ácido nítrico molibdato de amonio en exceso: precipitado amarillo pulverulento de Fosfato-molibdato de amonio. En presencia del ácido arsénico (en la Apatita no es el caso) hay que eliminarle previamente por gas sulfhídrico, por tener aquel ácido la misma reacción.

N° 721. Cristal de color verde en Cuarzo.

N° 722. En granos en granito.

N° 723. Agregado granuloso y fibroso.

N° 724 y 725. Fosforita de Curacao y de Estremadura.

Se halla las más veces microscópicamente en rocas eruptivas, esquistos cristalinos, en mármoles y en rocas sedimentarias.

En filones de gabro en Noruega. Es producto directo (ejemplo en el granito) o indirecto por cooperación de organismos (ej. por acción del guano, que contiene ácido fosfórico, sobre caliza: Islas de Chinchas, Perú). Concentraciones (por disolución y precipitación) forman a veces yacimientos de importancia y explotados. (Bélgica, Rusia, Sudcarolina, Florida, Curacao, Estremadura en España, etc.), para el abono del suelo, directamente aplicados o después de su tratamiento con ácido sulfúrico. No obstante que se halla en muy pocas cantidades en las rocas mencionadas es de suma importancia para la agricultura, suministrando en las tierras, productos del arrastre y descomposición de ellas, el ácido fosfórico para los cereales, etc.

Apatita manganifera. (Calcio en parte sustituido por manganeso) se halla en la Sierra de Córdoba.

Otros minerales de las tierras alcalinas son:

a) de calcio.

Nitrocalcita, $(\text{NO}_3)_2\text{Ca}$, junto con nitrobarita, nitromagnesita en salitre de Chile. Solubles en agua.

Borocalcita y Colemanita son boratos de calcio (Iquique).

Farmacolita $\text{AsO}_4\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Monoclínico.

Brushita $\text{PO}_4\text{H Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Monoclínico.

Scheelita. Wolframato de calcio. Véase Wolframio No. 529.

Perowskita. Titanato de calcio. Regular.

Titanita (Esfena), Titanato y silicato de calcio y otros silicatos véase estos últimos.

b) de magnesio.

Periclasa. MgO y Brushita $Mg(OH)_2$.

Boracita. Borato con cloruro de magnesio. Regular.

Wagnerita. Fosfato con fluoruro de magnesio.

Hoernesita Arsenato de magnesio.

Entre los silicatos: Olivina, Serpentina, Taico, Mica magnésica, etc.

VII LOS ALCALIS Y SUS COMPUESTOS

Los alcalis: Potasio, Sodio, Litio, Cesio, Rubidio, tienen gran afinidad al oxígeno, descomponiendo el agua ya a temperatura ordinaria con desprendimiento de hidrógeno y con formación de hidróxidos. Siendo estos bases muy fuertes forman sales, con pocas excepciones, solubles en agua. Las sales naturales (cloruro de sodio, etc.) son en su mayor parte, productos de aguas marinas; algunos son de origen volcánico (boratos). Muchos se hallan como eflorescencia sobre el suelo (cloruro de sodio, salitre, etc.).

Son los minerales cuya formación en grandes masas está lo más a la vista, por ejemplo en las salinas.

Los compuestos de potasio, sodio y litio (cualquiera sal, pero lo mejor en forma de cloruro) dan a la llama los siguientes colores característicos:

Amarillo: Sodio (o mezclas de sales de los alcalis).

Violeta: Potasio (Rubidio, Cesio).

Rojo carmín: Litio.

En presencia de sodio no puede ser observada la reacción de potasio y de litio, sino dejando pasar la luz por un vidrio de cobalto (o frasco prismático llenado con disolución de añil), con lo que al ser absorbida la luz amarilla de sodio, aparece la de litio y de potasio. Más seguras son las reacciones por vía húmeda.

1) Cloruro de platino da in disoluciones potásicas (añadido alcohol absoluto) un precipitado amarillo cristalino de cloruro de platino y de potasio ($PtCl_4 \cdot 2ClK$). Sodio y Litio no son precipitados.

2) Pirostibiato de potasio produce en una disolución (no muy diluida) neutra o débilmente alcalino un precipitado granuloso cristalino de pirantimoniato de sodio. No deben ser presentes tierras alcalinas o metales pesados.

3) Litio en presencia de potasio y de sodio se ensaya, extrayéndole de la mezcla de los cloruros con alcohol y éter, quedando las sales de potasio y de sodio insolubles. Al encender el filtrado aparece la llama del litio.

Caracter analítico del grupo en comparación con los otros grupos de metales: Ni gas sulfhídrico, ni sulfuro de amonio o amoniaco, ni carbonato de amonio producen precipitados, encontrándose los alcalis por esta razón, en la marcha analítica de las bases en el último filtrado, junto con magnesio en el caso que se ha aplicado el carbonato de amonio (en presencia de amoniaco y cloruro de amonio) para precipitar las tierras alcalinas. Si la magnesia en la sustancia a ensayar falta—examen por sal de fósforo, véase tierras alcalinas—, los alcalis pueden ser examinados según arriba expuesto. En caso de la presencia de magnesia hay que eliminarle previamente.

Litio, un alcali escaso, se encuentra en los siguientes minerales: Trifilina (Fosfato de litio, manganeso y hierro); Amblygonita (fluofosfato de litio y de aluminio). Espodumen y Castor (silicatos de aluminio y de litio); Lepidolita, Mica de Litio (silicato de la clase de las micas). Además en la clase de "Turmalina de litio".

El más importante mineral de Cesio (con 37 o/o de óxido de Cesio) es el Pollux (silicato de aluminio y de Cesio).

El Rubidio es el más escaso, encontrándose en la Lepidolita, en la Rhodizita (véase No. 735), además en cenizas de ciertas plantas (tabaco de Habana).

Los alcalis se hallan además en vertientes minerales y en las aguas marmas.

N°. 726 y 727. *Cloruro de sodio*, Sal gema, Halita. ClNa.

Regular. Cubo predomina. Por evaporación rápida de una disolución acuosa resultan cristales incompletos ("esqueletos de cristales"): N°. 97. Agregados granulosos (fibrosos y hojosos son raros). D 2. P 2.1—2.26. Incoloro o coloreado.

El azulado de indigo N°. 393 es producido por carburos hidrogenados. Sabor salino. Microscópico por contenido de clo-

ruro de magnesio y de calcio. Muy fácilmente fusible, muchas veces con decrepitación, coloreando la llama de amarillo (sodio). Fundido con óxido de cobre en sal de fósforo produce una llama azul con borde purpúreo (reacción del cloro). Contiene muchas inclusiones líquidas y gases (carburos hidrogenados), en cual último caso decrepita al ser disuelto.

Acompañado de yeso, anhidrita, arcillas plásticas, etc., casi en todos los terrenos, con preferencia en el terciario, triásico y diásico. Esta "sal de roca" (en sentido estrecho) es producto de aguas marinas. Véase abajo "sales de potasio y de magnesio". Además en lagos salados, en salinas (muchas en el país) y como eflorescencia. También como producto de sublimación de volcanes.

Además de la aplicación doméstica sirve de sal para animales, para conservación de carne, de abono, en la fabricación de soda, jabón, vidrio, para la preparación del ácido clorhídrico; en procedimientos metalúrgicos (cloruración), etc.

Fluoruro de sodio y de aluminio, véase Criolita N.º 678.

N.º 728 **Silvina* ClK. Cloruro de potasio. Regular. Sus propiedades morfológicas y físicas son casi iguales a las del cloruro de sodio. Da la reacción de potasio. Silvina y Carnalita. Véase abajo "sales de potasio y de magnesio".

N.º 729 **Cloruro de amonio*. ClNH₄. Regular. En la muestra se halla en forma de una incrustación blanca sobre lava.

Producto de sublimación de volcanes (Vesubio); a veces con alumbre de amoniaco y sulfato de amonio. El de comercio es artificialmente preparado, sirviendo para soldar, para la fabricación del amoniaco, en la tintorería, fusión de oro, etc.

N.º 730. *Salitre de sodio*, Salitre de Chile NO₃Na.

Romboédrico, isomorfo con Espato calizo (véase Isomorfismo, pág. 86). Por lo común en agregados granulados como en la muestra. D 1,5 2. P 2,1 2,2 Incoloro o coloreado (amarillento por cromato de potasio: Tarapacaita). De sabor fresco salino-amargo. Muy hicroscópico. Muy fácilmente soluble en agua.

Decrepita con inflamación sobre carbón a la llama del soplete, pero menos que salitre potásico.

Se halla entre extensos estratos arcillosos y arenosos, mezclados con cloruro y sulfato de sodio ("Caliche") en Tarapaca y Iquique. La sal se ha producido por la acción de ácido nítrico, cuyo origen es dudoso, sobre cloruro de sodio.

Sirve para la preparación del ácido nítrico, del ácido sulfúrico, del salitr de potasio (abono), de la sal de Glauber, pero no a razón de su higroscopicidad para la fabricación de la pólvora.

N° 731. *Salitre de potasio*. NO_3K . Nitrato de potasio.

Rómbico, isomorfo con Aragonita. Cristales artificialmente hechos (las muestras) demuestran la combinación: $\infty \text{P}, 2 \text{P}\infty$. $\infty \text{P} \infty$. Los naturales son agujiformes. Las propiedades físicas son más o menos las del salitre de sodio.

Reacción del ácido nítrico: Se disuelve sulfato ferroso en ácido sulfúrico concentrado, se deja enfriar y se añade con cuidado la disolución acuosa del salitre, evitando que se mezclen. Entonces en el plano de contacto de los dos líquidos se produce un anillo pardo (la coloración es debida a la formación de NO). Brucina (un alcaloide) disuelta en ácido sulfúrico conc. da con la disolución del salitre una coloración rosada que pasa a la amarillo-rojiza. El ácido sulfúrico debe ser puro; si él contiene ácido nítrico, la coloración rosada ya se produce al añadir brucina.

Como eflorescencia sobre el suelo (también en cavernas), especialmente en regiones cálidas (India Oriental, Ceylan, Persia, Egipto, Quito) pero también en otras zonas. En el país parece ser poco propagado, en mezcla con otras sales (las llamadas "Salitrales" son Salinas). Su formación es debida a sustancias orgánicas.

Es esplotado, donde se halla en masas considerables (Hungria, Egipto, India) Sirve para la fabricación de la pólvora, en la pirotécnica, en la tintorería, de remedio, para la purificación de metales (oro, plata), etc.

N° 732 *Mirabilita*, Sal de Glauber. $\text{SO}_4\text{Na}_2 + 10$ agua. Sulfato de sodio hidratado. Monoclínico. D 1,5—2. P 1,4—1,5, Incoloro, de sabor salino-amargo. Pierde al aire el agua, desagregándose. Fácilmente soluble en agua.

Acompaña el cloruro de sodio. Como eflorescencia en el país y concentrada en ciertas partes de las salinas y lagos salados. Aplicados para la preparación del carbonato de sodio, en la fabricación del vidrio, en la medicina.

N° 733 *Glauberita*. *Bronghiartina*. $\text{SO}_4\text{Na}_2 \cdot \text{SO}_4\text{Ca}$. Monoclínico. D. 2,5—3. P 2,7—2,8. Incoloro, amarillento, rojizo.

Parcialmente soluble en agua, quedando yeso: por eso se pone en la naturaleza blanco en la superficie. Asociado al cloruro de sodio. Vipos, Tucumán. Iquique, etc.

Thenardita. SO_4Na_2 . Rómbico. Tarapaca. Es aplicado.

Glaserita $\text{SO}_4\text{Na}_2 \cdot \text{SO}_4\text{K}_2$. Rómbico.

**Carbonato de sodio* $\text{CO}_3\text{Na}_2 + 10$ agua. Monoclínico.

Como eflorescencia (con sulfato y cloruro de sodio). En Egipto ("Lagos de soda") en grandes masas y explotado desde tiempos remotos. El del comercio es artificialmente preparado.

**Trona*, Urao. $\text{CO}_3\text{Na}_2 \cdot \text{CO}_3\text{HNa}$. Monoclínico, Igualmente en Egipto (Fezzan) y explotada para piedra de construcción (no se descompone en esta región). En Venezuela (llamado Urao). Los dos carbonatos son usados para la fabricación de jabón y vidrio. Gaylusita, carbonato de sodio y de calcio hidratado acompaña Trona en Venezuela.

N° 734. *Borax*, Tinkal. $\text{B}_4\text{O}_7\text{Na}_2 + 10$ agua. Tetraborato de sodio. Monoclínico. Los cristales de la muestra dejan conocer fácilmente: $\infty P\infty$. $\infty P\infty$. $\infty P \cdot o P \cdot P$. Clivaje según clinopinacoide. D 2—2,5. P 1,7—1,8. Incoloro, blanco o poco coloreado. Fundido se hincha, forma una perla, al principio negra, luego incolora. Se disuelve en agua. Reacción del ácido bórico:

El polvo mojado con ácido sulfúrico da encendido con alcohol una llama verde.

Tibet. California. Bolivia (poco). El del comercio es preparado de otros boratos y del ácido bórico. Sirve como medio fundente (para soldar, como remedio, etc).

N°. 735. *Boronatrocalcita*, Ulexita. $B_4O_7N_2 \cdot 2 B_4O_7Ca + 18$ agua; con 45 % de ácido bórico. P 1,8. Concreciones finofibrosas hasta terrosas. Se disuelve parcialmente en agua hirviente. Fusible. La reacción del ácido bórico, véase el anterior.

Por lo común mezclada con sulfato y cloruro de sodio. Borateras de Jujuy, Salta, Atacama, Iquique, etc. Sirve para la preparación del borax y del ácido bórico.

Borocalcita. Tetraborato de calcio con 4 agua. Iquique, Perú, Toscana.

Boracita, Cloro-borato de magnesio (véase Magnesio).

Rhodizita, un borato de aluminio y de potasio es interesante por su contenido en Rubidio.

N°. 736. *Sassolina*, Acido bórico. BO_3H_3 . Triclínico. D 1. P 1,4—1,5. Incoloro o amarillento (por azufre, etc).

Los cristales son hojosos, con lustre perlado, de tacto untuoso. Sabor ácido, algo amargo. En agua hirviente fácilmente soluble. Colorea la llama de verdosa.

Producto de vertientes calientes y de fumaroles (“Soffioni”). Sasso, Toscana, Atacama. Aplicado en la medicina. Para la preparación del borato de sodio, etc.

Sales de potasio y de magnesio. Los yacimientos de cloruro de sodio están acompañados en Nort-Alemania por minerales de potasio y de magnesio, cuyos primeros tienen una importancia transcendental, se puede decir mundial, como material de abono del suelo, en parte aplicables directamente, en parte después de su transformación. El componente magnesia tiene poca o ninguna importancia.

Sobre la zona del Cloruro de sodio siguen por arriba:
 la zona de la Polihalita. SO_4K_2 . SO_4Mg_2 SO_4Ca . + 2 agua.
 la de la Kieserita SO_4Mg . H_2O .
 la de la Carnalita ClK . ClMg . (con Boracita).

En parte se halla también (N° 728, 739) Silvina, ClK y Kainita) ClK . $\text{SO}_4\text{Mg}_3\text{H}_2\text{O}$. Los dos últimos pueden ser aplicados directamente como abono.

Algunas de estas sales se hallan también en Kalucz, Galicia y en otras localidades, pero en poca cantidad.

Todos son como el cloruro de sodio, producto de una sedimentación marina.

VIII. CUARZO

N° 740-757. *Cuarzo*. SiO_2 . Acido silícico anhidro (SiO_3H_2 , ácido metasilícico menos H_2O ; o ácido ortosilícico SiO_4H_4 menos 2 H_2O). Hexagonal, con tetartoedria trapezoédrica. El cuarzo común cristaliza aparentemente hexagonal holoédrico, sin embargo la pirámide P (N° 740) se compone de $\pm R$, y correspondientes las formas $\infty P.P$ (N° 741, 744, 745) de $\infty R \pm R$. Existen varios otros romboedros. En el "cristal de roca" (N° 741) se observa muchas veces la tetartoedria, apareciendo en los planos de ∞R en la zona de combinación con R planos trapezoidales. Sus planos en conjunto forman un trapezoedro trigonal, la hemiedría del Escalenoedro. Véase Guía pág. 19). El más frecuente trapezoedro es $\frac{6P}{4} \frac{6/5}{4}$ Aquellas formas, aparentemente holoédricas y hemiédricas, son consideradas también como tetartoédricas.

Los planos del prisma son por lo común rayados transver-

salmente (N°. 742). Maclas hay según varias leyes, lo más frecuente con ejes paralelos; cara de unión es $OP. 6 \infty P.$ El tamaño de los cristales es muy variable hasta microscópico. Agregados granuloso-cristalinos hasta criptocristalinos. D 7. D 2.5—2.8. Incoloro y en casi todos los colores, predominando entre los pigmentos el óxido de hierro. Lustre vidrioso sobre los planos de los cristales; en la fractura a veces bien concoidal, grasoso. Clivaje rarísimas veces visible (según R y ∞R). Con polarización circular y piroelectricidad polar (según los ejes secundarios). Los cristales incluyen muchas veces minerales macroscópicamente visibles (N°. 170 y 172).

El cuarzo del Granito es muy rico en inclusiones de líquidos (agua, disolución de cloruro de sodio, ácido carbónico).

Siempre fresco (inatacable por los atmosferiles). Al soplete infusible. Es atacado solamente por el ácido fluorhídrico. Potasa cáustica ataca al calor muy poco el polvo de cuarzo cristalino, pero si el amorfo, el Opalo. Funde con carbonato de sodio bajo efervescencia (desprendimiento de CO_2) a un vidrio. En esta propiedad de unirse con bases se funda su aplicación en la fabricación del vidrio.

Es el mineral más común. Componente principal del suelo. Como arena y rodados, como roca por sí o con otros minerales, participando ante todo en las rocas eruptivas (Granito, etc.). Es medio de petrificación. Hay legión de variedades, pero de transición.

1) *Cristal de roca*. N°. 740. Muy transparente. Incolora, ahumada, hasta negra (Moron N°. 742), amarilla (Citrina). En cavernosidades de filones de cuarzo, de granito, etc. Los más grandes cristales, encontrados en los Alpes y Madagascar, hasta metro y más de largo y de circunferencia y arriba de 100 kilos.

2) *Ametista*. N°. 743. Las más veces en cristales de R.R. Color violeta. En drusas, generalmente dentro de Agata, Piedra cornea, etc. Uruguay, Brasil. También en el país.

3) *Cuarzo común*. N°. 744-750. Cristales medio transpa-

rentes hasta opacos. Las más veces en agregados cristalinos: Cuarzo blanco (lechoso), rosado, ferruginoso, rojo o amarillo. "Prasem" verde con inclusiones de Actinolita. "Avanturina" rojo-amarillento, con inclusiones de mica y hematita. "Ojo de gato". con inclusiones de Asbesto. "Ojo de Tigre" con inclusiones de Crococolita, especie de Asbesto. Véase sección: Piedras de adorno.

4) *Cuarzo criptocristalino*. Fractura de poco lustre, el que sale más al estado pulido. Variedades de transición: "Yaspe" N° 753, mezclado con arcilla, de colores vivos. "Piedra cornea", N° 751, de colores mates, las más veces agrisado. Como material de petrificación de madera. "Lidita" (N° 755) o "Piedra de toque" con arcilla y sustancia carbónica. "Flint" o "Piedra de chispe". N° 754 en concreciones en la tiza (en parte compuesta de esponjas silíceas y silicificadas). "Calcedonia" una mezcla de cuarzo cristalino y de Opalo, en formas racemosas, arriñonadas, estalácticas, etc.; medio transparente: Calcedonia común N° 752, incolora, etc. Crisoprasa, verde por níquel; Carneola, rojo de carne; Plasma, verde; Heliotropio, verde con puntos rojos; Onyx, negro con capitas blancas. Véase algunas de estas variedades entre "Piedras de adorno"; Enhidros (de Uruguay) encierran ampollas de agua. (N° 168).

5) *Agata*. N° 756. Mezcla de muchas variedades de cuarzo, ante todo de Calcedonia, por lo común en estratos. En cavernosidades de rocas eruptivas; en Melafiro, en Uruguay.

La aplicación del cuarzo es innumerable. Muchas variedades sirven de piedras de adorno: (Cristal de roca, Ametista, Avanturina, Ojo del gato, Ojo del tigre, Calcedonia, Agata, Jaspe, etc.) Muchas areniscas son aplicadas como piedras de construcción, etc. Arena, como cuarzo en masa, para la fabricación de vidrio, porcelana. Arena para mortero, para fabricación de ladrillos (con cal). En procedimientos metalúrgicos, etc., etc.

N° 757 y 758. Opalo. $\text{SiO}_2 + x$ agua. Mezclado con bases.

como óxido de hierro, calcio, etc. Amorfo (coloide). Soluble en potasa cáustica caliente. Infusible, muchas veces decrepitando. Debe ser considerado como la solidificación del ácido silícico, producto de la descomposición de silicatos. D 5,5—6,5. P 1,9—2,3. Fractura muchas veces concoidal. Medio transparente, hasta opaco. En masas nodosas, arrañonadas, estalactíticas, etc. Hay muchas variedades de las que muchas encuentran aplicación como piedras de adorno. “Opalo fino o noble”, con juego de colores; “Opalo de fuego”, rojo, amarillento; “Opalo común”, lechoso. (Véalos: Piedras de adorno. Sobre “opalización”, véase Guía pág. 74). “Hialita” (N° 252), incoloro, transparente en incrustaciones arrañonadas. “Semi-Opalo”, muchas veces petrificando leña (N° 757 y 758). “Opalo resinoso”. “Opalo ferruginoso o Opalo de Jaspe”. Kascholong, Hidrofana, Menilita son otras variedades. “Silice incrustante” como depósito de vertientes calientes (Geisires), a veces incrustando vegetales. Parecida es la toba silicea.

N° 759-761. *Tripoli o tierra de infusorias*, N° 759 y 760, terroso, poroso, se compone de ácido silícico amorfo con agua, los restos (paredes de células) de Diatomáceas. Encuentra aplicación para los filtros de Berkefeld, para pulir, para preparación del vidrio soluble y de la dinamita (impregnada con Nitroglicerina) En pandanos secos del país, pero hasta hoy no encontrados en masas considerables.

N° 761. *Tridimita* SiO₂. Hexagonal holoédrico.

Tiene importancia petrográfica como componente (generalmente en drusas) de Traquitas, Andesitas.

Los cristales son por lo común muy pequeños en forma de tablas o hojas hasta microscópicos. D 7. P 2,28—2,32. Incoloro o blanco. Soluble al calor en una disolución de carbonato de sodio.

Como el SiO₂ se halla también en el sistema tetragonal como “Cristobalita”, en Andesita de Cristóbal en México, etc.—tenemos un caso de trimorfirmo.—Asmanita, en Hierro meteórico, antes descrito como róm-bico, es Tridimita.

IX. LOS SILICATOS

Los silicatos forman un grupo de minerales que se distinguen no solamente por el gran número de especies, sino y más por su propagación y por la masa considerable en la que muchos de ellos (ej. Feldespatos) se hallan. Pertenecen a ellos los minerales que componen muchas rocas y en especial las rocas eruptivas y los esquistos cristalinos. Al estado detrítico entran en las areniscas, esquistos arcillosos, arcilla y arena y del suelo de arado, suministrando a este en sus productos de descomposición todas las sustancias necesarias para la alimentación de las plantas. Económicamente ellos son pues los minerales más importantes.

Son compuestos de ácido silícico, figurando entre las bases las más veces los óxidos de aluminio, de hierro, manganeso, calcio, magnesio, potasio y sodio. Silicatos de metales pesados hay pocos. En mayor parte los silicatos están constituidos por mezclas isomórficas, de varios silicatos. Su lustre y color no es metálico, raras veces medio metálico y entonces siempre con cierta diafinidad. Son frágiles y su dureza queda entre 5 y 8.

Los que son fusibles al soplete funden en parte bajo efervescencia o formando una masa espumosa, en particular los que tienen un contenido de hidrógeno, agua de cristalización (Zeolitas) o fluor. Silicatos que contienen alguna cantidad de hierro se ponen por fusión magnéticas (Granate, etc.)

Algunos silicatos dan reacción alcalina, fuerte o débil, a reconocer poniendo el polvo sobre papel rojo de Tornasol, mojado, muchos de ellos al ser calcinados.

Con sal de fósforo dan la reacción del ácido silícico, el "esqueleto de sílice" que se separa nadando en la perla, mientras las bases se disuelven, uniéndose con el ácido fosfórico.

Las bases no pueden ser constatadas en su mayor parte con seguridad sino por vía húmeda, excepto el caso que contienen gran cantidad de un metal pesado (ej. Silicato de cobre, de zinc).

Referente al examen del óxido de aluminio, véase el grupo de las tierras. En silicatos fácilmente fusibles los alcalis son reconocidos por la coloración de la llama.

De importancia es su relación con el ácido clorhídrico al calor. Una parte de ellos y la mayor no son descompuestos por este ácido, pero muchos de ellos lo son después de su calcinación (ejemplo: Granate). En los que son atacados, el ácido silícico se separa en forma pulverulenta, fluecosa o gelatinosa, una variación que deja suponer distintos ácidos (véase abajo). Cuando hay duda en cuanto a la descomposición, se ensaya una parte del filtrado, añadiendo amoniaco y fosfato de sodio o sal de fósforo. Un precipitado notable indica una descomposición total. Este método se usa para una lijera orientación, como la determinación del uno u otro grupo en la mineralogía lo exige. Para análisis exacto es necesario tratar el polvo algún tiempo al calor con ácido clorhídrico concentrado, evaporar hasta seco toda la masa (por razón de poder quedar disuelta parte del ácido silícico en el ácido clorhídrico), añadir en seguida poco ácido clorhídrico y filtrar. Como residuo queda el ácido silícico anhidro (SiO_2). El filtrado contiene las bases. Los silicatos son descompuestos tanto más fácilmente, cuanto menos ácido silícico contienen, cuanto más fuerte es la base y cuanto más agua contiene, como es el caso con el grupo de las Zeolitas.

Los silicatos que no son descompuestos por el ácido clorhídrico, hay que desagregar por fusión con carbonato de alcali. uniéndose el ácido silícico con los alcalis. Con su disolución en ácido clorhídrico se practican entonces las operaciones como se tratara de un silicato del otro grupo, obteniéndose al fin el ácido silícico anhidro, insoluble en ácido clorhídrico, separado de las bases. En vez de fundir con carbonato de alcalis, se puede usar el ácido fluohídrico (o fluoruro de calcio y ácido sulfúrico), el

único ácido que descompone casi (exceptos Andalusita, etc.) todos los silicatos. Este método es además necesario para determinar los alcalis.

Algunos silicatos no atacados por el ácido clorhídrico son descompuestos por el ácido sulfúrico al calor, separándose el ácido silícico (ejemplo: Mica, Kaolina).

Sobre la constitución de los silicatos—fuera de las fórmulas empíricas—sabemos muy poco por no ser conocidos sus ácidos (pocos estables disociándose con eliminación de agua). Al silicio como elemento tetravalente correspondería: SiO_4H_4 . Llamado ácido ortosilícico (es teórico). Ejemplos de sus sales, los ortosilicatos son: Olivina SiO_4Mg_2 , un silicato normal, mientras Dioptasa $\text{SiO}_4\text{Cu H}_2$ sería una sal ácida.

Del ácido ortosilícico se deriva por salida de una molécula de agua el ácido metasilícico SiO_3H_3 , correspondiendo a él los metasilicatos. Ejemplo: Enstatita SiO_3Mg .

Todos los otros ácidos pueden ser considerados como formados por polimerización de estos,

En el Granate, $(\text{SiO}_4)_3 \text{Al}_2\text{Ca}_3$ por ejemplo tendríamos 3 moléculas del ácido ortosilícico, en las que los doce átomos de hidrógeno son reemplazados por el grupo Al_2Ca_3 . Sería pues un ortosilicato neutro.

Leucita $\text{Si}_2\text{O}_8\text{AlK}$ sería un metasilicato neutro (o dimetasilicato), derivado de 2 moléculas de SiO_3H_2 , en los que 4H están reemplazados por Al K.

Ortoclasa $\text{Si}_3\text{O}_8\text{AlK}$ tiene como ácido el triortosilícico con salida de 4 moléculas de agua ($3 \text{SiO}_4\text{H}_4 - 4 \text{H}_2\text{O} = \text{Si}_3\text{O}_8\text{H}_4$) siendo sustituidos los 4H por Al K. Sería pues un ortosilicato neutro.

Sin embargo muchos consideran estos como otros silicatos no como sales simples, sino como un complejo de varios silicatos. Siguiendo caso simple (sin polimerización) la demuestra. El ortosilicato: Facelita SiO_4AlK sería, compuesto de: SiO_4K_4 , $\text{Si}_3\text{O}_{12}\text{Al}_4$. Según otro concepto este mineral tiene la compo-

sión: $2 \text{Si}_3\text{O}_{10}\text{Al}_2\text{K}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_4\text{K}_2$, es decir, es compuesto de un silicato y de un aluminato (ácido aluminico ($\text{Al}_2\text{O}_4\text{H}_2$)). Y no faltan nuevamente que suponen—y esto tiene gran probabilidad—la existencia de un ácido alumo-silícico, estableciendo así una diferencia esencial entre silicatos con y sin aluminio.

Todas las divergencias se explican por el carácter hipotético de las fórmulas de constitución atomística, siendo posibles a suponer hasta varias de ellas para cada silicato y esto tiene su principal razón en no ser conocido el peso molecular.

Duda existe también en varios casos sobre la basicidad de algunos silicatos, además si el agua es de cristalización o de constitución.

La división de los silicatos en orto y metasilicatos y silicatos básicos (subsilicatos) no tiene pues un valor terminante. Preferible es unir los silicatos en grupos, tomando en consideración varios de los caracteres.

Nuestra colección de silicatos y su respectiva descripción se limita a hacer resaltar los caracteres macroscópicos de los más importantes que forman componentes de rocas eruptivas y esquistos cristalinos, y cuyos conocimientos es indispensable para determinar aproximadamente estas rocas, sirviéndonos pues de introducción en el estudio macroscópico de la petrografía.

Una investigación exacta de estas rocas no es posible sino por el microscopio por cuya razón un más detenido estudio de los silicatos referente a sus caracteres microscópicos (ópticos) debe ser reservado para un capítulo especial, que tratará sobre el microscopio y su aplicación en la Mineralogía y Petrografía.

Dividimos los silicatos en dos principales secciones según que tienen agua (Hidrosilicatos) o no, estableciendo grupos según caracteres físicos y químicos.

APLICACION DE LOS SILICATOS

A. Como "piedras de adorno" sirven los siguientes, ciertas variedades de ellos, representados en la colección "Piedras de adorno".

1) Berilo, variedad "Esmeralda". 2) Topacio. 3) Turmalina, este mineral en sus variedades traslucidas sirve también para aparatos de polarización. 4) Granate. 5) Crisolita. 6) Dioptasa. 7) Lasurita o Lapis Lazuli. 8) Ortoclasa, en sus variedades "Piedra de Sol" y "Amazonita". 9) Crococolita en el "Ojo del Tigre".

B. En la escultura y ornamentación, construcción:

1) Serpentina No. 846. 2) Labradorita No. 457. 3) Talco No. 840. 4) Nefrita y Jadeita, variedades de Anfíbol y de Augita respect. han sido aplicados en tiempos prehistóricos (entre algunos pueblos todavía hoy) para hachas, martillos, esculturas, etc. ("piedra de hacha"). China, Siberia, Turkestan, Nueva Zeelandia, etc.

Muchos silicatos y entre ellos los más comunes (feldespato, mica, anfíbol y augita) son los componentes principales de muchas rocas (granito etc.) de esta aplicación. Compárese la colección de "rocas de construcción".

C. De aplicación técnica e industrial.

1) Mica. No. 830. Como sustituto de vidrio (en buques de guerra, en hornos; para tubos de lámparas, etc.) En la electricidad. Para membranas de gramófonos. Para fabricación de "bronce de mica", etc.

2) Talco. No. 841. Para rodajes para evitar la fricción. Como polvo de afeite, talco boratado, tiza de sastre, piedra refractaria. Para falsificación del jabón, etc. "Piedra de sapo" del país es un esquistó talcítico impuro.

3) Espuma del mar No. 845 para pipas, boquillas.

4) Serpentina No. 846. Para preparados de magnesio (sulfato de magnesio, etc.) Como piedra refractaria.

5) Asbesto. No. Se distinguen dos clases. El verdadero y el mejor es el Asbesto de Serpentina o "Crisotila" No. 847 y el otro es el Asbesto de Anfíbol No. 781. Sirve para tejidos incombustibles, para estopa de máquinas, filtros, mecheros, para preparación de piedras artificiales (mezclado con portland) etc.

6) Ortoclasa (igualmente la Microclina) para la fabricación de porcelana, glazuras, esmalte, etc.

7) **Kaolina** N°. Para fabricación de porcelana. En la alfarería. Para ladrillos y crisoles refractarios. Algunos silicatos (**Epidota**, **Granate**, etc.) encuentran aplicación en procedimientos metalúrgicos.

Algunos que contienen "tierras raras" (véase grupo V) son usados para la preparación química de estas.

Lepidolita N°. como otros silicatos (**Espodumen**, **Trifana**) sirven para la preparación del litio.

Silicato de zinc N°. y **silicato de cobre** N°. tienen importancia metalúrgica.

GRUPO DE OLIVINA

N°. 763 y 764. *Olivina*, *Crisolita*. SiO_4Mg_2 , en variable proporción, mezclado isomórficamente con SiO_4Fe . Un ortosilicato normal. Rómbico. Por lo común en granos y agregados granulados (N°. 763) de color verde o amarillo, rojo, parduzco (por oxidación como en N°. 763) D 7. P. 3,5. Infusible. Se descompone por ácido clorhídrico. Es transformado muchas veces en *Serpentina*. Forma componente principal de la *Peridotita* (en mezcla con *Piroxena*, *Cromita*, etc.) *Dunita*, *Lherzolita*, etc.; además en *Basalto* (N°. 764), *Melafiro*, *Gabbro*, etc. *Crisolita* en cristales transparentes (Brazil, Egipto) sirve de piedra de adorno.

Al grupo de Olivina pertenece entre otros *Fayalita* y *Forsterita*, ortosilicatos de hierro y de magnesio respectivamente, además el *Willemita*, ortosilicato de zinc.

GRUPO DE PIROXENA Y ANFIBOL (HORNBLÉNDE)

Sistema rómbico, monoclinico, más raro triclinico. Solamente los rómbicos y monoclinicos son de importancia petro-

gráfica. Son metasilicatos neutros de calcio, magnesio, manganeso y de hierro (protóxido como peróxido), de la fórmula general $\text{SiO}_3 \overset{\text{II}}{\text{R}}$ (o en polimerización); algunos contienen alcalis, ante todo sodio ($\text{SiO}_3 \text{R}_2$); otros contienen en mezcla isomorfa un alumosilicato ($\text{SiO}_6 \text{Al}_2 \overset{\text{II}}{\text{R}}$).

P. es alto (por contenido de hierro) entre 3,1—3,5. D 4—6. Son en gran parte y particularmente los más comunes de color oscuro hasta negro. En su mayor parte no son atacados por el ácido clorhídrico. Son componentes muy propagados de muchas rocas eruptivas (Andesitas, Basaltos, etc.) y de esquistos cristalinos (esquisto anfibólico, etc.) dando a ellos, cuando predominan, un color oscuro y peso específico alto.

El grupo de Piroxena es caracterizado por un prisma de cerca de 87° . (resp. 93°), el de Anfíbol por uno de cerca de 124° (resp. 56°), tanto en el sistema rómbico como en el monoclinico y triclinico. Véase Cristales N° 141 y 142.

Así corresponde al primer grupo un clivaje prismático de 90° . (más o menos perfecto), al segundo uno de 120° (siempre perfecto). Los prismas del grupo de Anfíbol (en mayor parte) son más largos que los de Piroxena.

A. GRUPO DE PIROXENA

I Rómbicos

N° 765-767. *Enstatita*, *Bronzita*, *Hiperstena*. $\text{SiO}_3(\text{Mg}, \text{Fe})$. Metasilicatos de magnesio y de hierro; Enstatita con poco, Bronzita y Hiperstena con más hierro, con lo que el color varía entre incoloro, verdoso (Enstatita) y pardo hasta negro; corresponde un lustre vidrioso o perlado (Enstatita) o metálico

(Bronzita, con color de bronce, Hiperstena hasta rojo de cobre). Lo más común en agregados hojosos, pero también granulosos. Hiperstena es fusible. Acido clorhídrico los ataca muy difícilmente. Muchas veces no pueden ser distinguidos macroscópicamente de varias siguientes variedades de Piroxena. Bastita es producto de descomposición de Enstatita o Bronzita.

En rocas olivínicas (también en Serpentina del país), gabbros y noritas, (del país), basaltos, melafiros, andesitas, etc. Se hallan además en ciertas clases de hierro meteórico. Hiperstena con lindo brillo de colores sirve de piedra de adorno.

2 Monoclínicos

N° 768 y 769 *Wolastonita*. SiO_3Ca . Metasilicato de calcio. Agregados prismáticos hojosos, granulosos o (muchas veces) fibrosos, por lo común blancos. D 5. P 2,85. Dificilmente fusible. Se descompone por ácido clorhídrico con separación del ácido silícico en forma gelatinosa-fluecosa. Es "mineral de contacto" en calizas granulosas (mármol), junto con granate, diopsida, etc. (en la muestra la última): Sierra de Córdoba, etc.

N° 770-772. *Diopsida* $\text{SiO}_3(\text{Mg}, \text{Ca})$, a veces con poco hierro. Incoloro, agrizado, más común verde. A veces en lindos cristales prismáticos. Agregados hojosos, fibrosos, granulosos. Como mineral de contacto en mármoles (Sierra de Córdoba) junto con granate, vesuviana.

Salita, Malacolita, Cocolita, Hedenbergita y otros son metasilicatos de calcio con hierro.

N° 773. *Augita común*. Metasilicato de calcio, magnesio, hierro (manganeso) con aluminosilicato. Cristales: N° 141 y 773. Embutidos en basalto. Los cristales son generalmente más cortos que los del Anfíbol y con clivaje menos perfecto. Color verdoso, hasta negro.

Agregados hojoso-granulosos. Es el mineral más común en las rocas eruptivas básicas, pero hay también en ácidos e intermedias, pero las más veces en granos y no distinguible en la masa afanítica. Andesitas (Andesita augítica), Porfiritas, Melafiros, Basaltos, Doleritas, también en calizas granudas.

Se descompone en Clorita, Epidota, Cuarzo, Calcita, Serpentina, etc. A veces transformado en Anfíbol verdoso (Uralita, véase Anfíbol).

Es fusible, pero es difícilmente atacado por ácido clorhídrico.

N° 774. *Omfacita*, una variedad de Augita, es caracterizado por su color verde. Se encuentra junto con Granate y Esmaragdita (variedad de Anfíbol) en la roca Eclogita o roca de "Esmaragdita".

N° 775. *Dialaga*, gris, verdoso hasta parda se considera también como una variedad de Augita, caracterizada por una agregación lamelar muy fina según el ortopinacoide, la que produce de apariencia un clivaje en esta dirección, contraria al de la Augita. Macroscópicamente es muy parecida a la Bronzita; en Gabbros.

N° 776. *Aegirina* y *Akmita*. $(\text{SiO}_3)_2\text{FeNa}$, isomorfos con Piroxena se hallan exclusivamente en rocas sodicas (sienitas y granitos sódicos, etc.

Al grupo de Piroxena pertenece el triclínico: Rodonita, SiO_3Mn , muchas veces con Calcio y hierro, véase N° 548 además el Espodumen, $(\text{SiO}_3)_2\text{AlLi}$, que es usado para preparados de litio.

B Grupo de Anfíbol

N° 777. a. *Anfíbol rómbico*: *Antofilita*. Corresponde químicamente a la Bronzita. De poca importancia en la petrografía.

b. *Anfíbol monoclinico sin alumina (sin alumosilicato)*:

N° 778-781. *Tremolita* (Gramatita), blanca y *Actinolita*,

verdosa (por hierro) en cristales largos, prismáticos, en agujas y en agregados fibrosos en mármol, serpentina, rocas talcíticas, etc. Las variedades finamente fibrosas se llaman: Asbesto de Anfíbol.

Químicamente corresponden a la Diopsida.

c. *Anfíbol monoclinico con alumina y peróxido de hierro.*

N° 782 y 783. *Anfíbol común.* Corresponde como el siguiente a la Augita común y Dialaga. Cristales N° 142 son escasos Verde de porro, verde oscuro, más raro parduzco. En granos y en agregados. Componente de Sienita, Traquita, Diorita, Andesita, Porfiritas; además en las Anfíbolitas, en los "Esquistos verdes" y esquistos talcíticos. A veces también en gneis, granitos, mármoles.

Anfíbol basáltico. Negro. Cristales a veces muy perfectos o redondeados y corroídos. Más común en granos. Los planos de clivaje son lustrosos. En Basaltos, Andesitas, Traquitas.

Las dos especies son fusibles, pero difícilmente atacadas por ácido clorhídrico (más fácilmente Tremolita y Actinolita). Se descomponen en Clorita, Epidota, Biotita, Serpentina, con formación de Calcita y Cuarzo.

N° 784. *Uralita* es una transformación (seudomorfo) de Augita en Anfíbol. Es fibrosa, de lustre sedoso, a veces con buena conservación de la forma de Augita.

Esmaragdita. Agregado fibroso, de color verde de paja, parecida a Actinolita., pero contiene alumina. Junto con Omfacita en la roca "Eclogita".

Glaucofana y *Arfvedsonita* contienen sodio, correspondiendo químicamente a la Aegirina. En Sienita sódica.

Aenigmatita es Anfíbol triclinico.

GRUPO DE LEUCITA

Comprende Leucita, Nefelina y el grupo de Sodalita, que se hallan exclusivamente en rocas eruptivas, desempeñando un rol como los feldespatos y reemplazándolos (en parte), por cuya razón se han llamado (no muy acertadamente) "sustitutos de los feldespatos". Parecidos a estas en propiedades físicas, se distinguen químicamente por ser atacados por el ácido clorhídrico. Por los atmosféricos son fácilmente descompuestos.

Nº. 785 *Leucita* $(\text{SiO}_3)_2$. Al K. Metasilicato neutro. Icositetraedro (Leucitoedro llamado antes), a veces muy perfectos; de allí viene forma octogonal en la fractura de las rocas; agrupación zonal de inclusiones microscópicas oscuras (Augita, Magnetita, etc). Sin clivaje. D 5,5. P 2,5. Blanco o agrisado. En las "rocas leucíticas" (lavas del Vesubio, etc.). En los "basaltos leucíticos" no visible macroscópicamente.

Nº. 786 *Nefelina*. SiO_4AlNa (?). Hexagonal, en cristales prismáticos; más común en granos y agregados granulados. Sin clivaje. D 6. P 2,6. Con lustre grasoso.

Al estado fresco es muy parecido al Cuarzo. Nefelina comprende la variedad incolora al estado fresco, siendo componente principal de las "rocas nefelínicas" (Vesubio, etc). Eleolita, turbia, rojiza o verde, con muy fuerte lustre grasoso, se encuentra en Sienitas y Porfidos (eleolíticas). Funde fácilmente al soplete (no la Nefelina). Al estado microscópico dan a las rocas un lustre grasoso (Fonolita). Faltan completamente a los esquistos cristalinos.

Nº. 787-789. *Grupo de Sodalita*. Sodalita $\text{SiO}_4\text{AlNa} + \text{ClNa}$; Noscana $\text{SiO}_4\text{AlNa} + \text{SO}_4\text{Na}_2$; Hauyina $\text{SiO}_4\text{AlNa} + \text{SO}_4$ (Na₂. Ca). Cristalizan en dodecaedros rómbicos, pero se hallan las más veces microscópicamente. D 5,5. P 2,3—2,5. Incolora, gris, amarillento, parduzco, azul. Fusibles. Sodalita en rocas efusi-

vas modernas (Vesubio, etc.) y en sienitas. Los otros exclusivamente en los primeros, acompañados por lo común de Nefelina y Leucita.

N° 790. *Lasurita* es una mezcla de varios minerales, entre ellos Hauyna y Sodalita, conteniendo ácido silícico, alumina, óxidos de calcio, potasio, sodio y además ácido sulfúrico, azufre y cloro. Color azul. Funde fácilmente al soplete y se descompone por ácido clorhídrico (desprende gas sulfhídrico). Se halla en calizas granudas en Tibet, China, Siberia, Chile. Sirve de piedra de adorno y de ornamentación. La ultramarina (color muy resistente) ha sido preparada, antes de su preparación artificial, exclusivamente de la Lasurita. La ultramarina artificial, en su composición muy parecida a la Lasurita, es preparada por calcinación de Kaolina, sal de glauber, polvo de carbón y azufre.

Sea mencionada aquí la *Melilita*, un silicato de aluminio, Calcio, magnesio y sodio, de muy compleja composición. Tetragonal. Raras veces macroscópicamente visible, caracteriza ciertos Basaltos.

Al grupo de Leucita pertenece también la Polucita (Pollux), el mineral de Cesio por excelencia (con aluminio), del sistema regular.

GRUPO DE LOS FELDESPATOS

Comprende los silicatos más comunes. Son alumosilicatos de potasio, sodio, o de calcio o mezclas de ellos. Monoclínicos (feldespatos ortoclásicos) o triclínicos (f. plagioclásicos). Cristales prismáticos o tabulares; en la fractura de las rocas aparecen por lo común con contornos cuadráticos o rectangulares. Clivaje perfecto en dos direcciones con ángulo de 90° ($89^\circ.40'$) en los feldespatos potásico-sódicos. (Ortoclasa) o en los plagioclásicos con uno de cerca de 85° . Incoloro, blanco (al estado puro), gris, rojizo son los colores predominantes. D 6. P del

feldespato potásico 2,56; el de los otros hasta 2,76 (feldespato calcítico). Difícilmente fusibles, tanto más fácilmente, cuanto más óxido de calcio contienen. Acido clorhídrico hirviendo ataca el feldespato calcítico; ácido fluohídrico todos.

Por su descomposición se forman Kaolina, Epidota, Muscovita, Calcita (de los feldespatos calcíticos). La plagioclasa del Gabbro pierde por su descomposición el clivaje y lustre, poniéndose astillosa (“Sausuritisación” N°. 800. Los feldespatos son los componentes más principales de las rocas eruptivas y de los esquistos cristalinos; además en sedimentos arenillosos y areniscosos (al estado descompuesto).

N°. 791—N°. 798 a. *Ortoclasa*, Feldespato potásico. Si_3O_8 AlK. Trisilicato (como los siguientes) de aluminio y de potasio. Se deriva del ácido trimetasilícico anhidro $\text{Si}_3\text{O}_8\text{H}_4$ ($=\text{Si}_3\text{O}_9\text{H}_6-\text{H}_2\text{O}$), siendo sustituidos los H_4 por AlK. Monoclínico. De todos los feldespatos él forma las más veces cristales más o menos perfectos: N°. 791; véase además Cristales N°. 144, 145, 146. Maclas según la ley de Carlsbad; N°. 158.

En N°. 160 según la ley de Baveno. Más frecuente se halla en granos y en agregados.

La ortoclasa (en sentido estrecho): N°. 791-795 es opaco, de color, agrisado, amarillento, rojizo, parduzco (en el Granito, etc.).

La variedad “Sanidina” (en N°. 796 en forma de tablas en Traquita). es transparente, incoloro, blanco o agrisado, fuertemente vidrioso, con clivaje menos perfecto.

La variedad “Adularia” N°. 789 incolora o poco coloreada (el color verde de la muestra es superficial por incrustación con clorita), bien cristalizada (en drusas del Granito de los Alpes, etc.) es petrográficamente de poca importancia.

N°. 799 y 800. b. Las Plagioclasas. (Cristales: N°. 148).

Microclina. Es de la composición de la Ortoclasa, de la cual no puede ser distinguida macroscópicamente.

Anortoclasa (Ortoclasa sódico). $\text{Si}_3\text{O}_8\text{Al}(\text{K}, \text{Na})$. Se halla solamente en rocas sódicas.

Albita $\text{Si}_3\text{O}_8\text{AlNa}$ (=Ab). *Anortita* $\text{Si}_2\text{O}_8\text{Al}_2\text{Ca}$ (=An).

Oligoclasa, *Andesina*, *Labradorita*, *Bytownita* son mezclas de Albita y Anortita: Ab_4An ; Ab_4An_3 , Ab_1An_1 ; Ab, An_4 respectivamente.

Son muy propagadas en las "rocas plagioclásicas", pero raras veces macroscópicamente distinguibles. Característica son las maclas polisintéticas (ley de Albita), un conjunto de individuos reducidos a lamelas muy delgadas, que se manifiestan sobre el clivaje principal en forma de rayas N°. 799. No hay que confundir con esto la unión regular entre feldespato y cuarzo, que es en la fractura parecida a tales maclas. La plagioclasa es incolora hasta blanca, pero raras veces fresca (por descomposición). Color rojizo o amarillento como en la ortoclasa es raro.

Sobre la aplicación de los feldespatos véase descripción general de los silicatos.

GRUPO DE ANDALUSITA

Silicatos básicos. Infusibles al soplete. No atacados por ácidos. Dan con disolución de cobalto la reacción de alumina. D en mayor parte arriba de 5 hasta 8. P 2,9—3,7.

N°. 801 y 802 *Andalusita*. SiO_5Al_2 o SiO_4Al (AlO), un ortosilicato. Rómbico. Por lo común en prismas largos. Agregados fibrosos, más común granulosos D 7,5. P 3,2. Ácidos, ni ácido fluorhídrico la atacan. En rocas de contacto (rocas corneas, filitas, etc.) del granito; en Gneis, Esquistos micaceos.

Chiastolita es una variedad (en esquistos metamorfoseados) la que en los cortes transversales de los cristales prismáticos a lo largo de los diagonales y en las esquinas tienen pigmentos

tos oscuros (carbón), con lo que se forma una cruz (de allí el nombre). Los nodulos de filitas, ricos en grafito se componen de ella,

N.º. 803. *Sillimanita* de la composición de la Andalusita y del mismo sistema cristalográfico se halla en agregados finamente fibrosos (impregnado muchas veces con cuarzo y acompañado de Cordierita), en gneis, granulita, esquistos micaceos, etc.

N.º. 804 y 805. *Distena* $\text{SiO}_5 \text{Al}_2$ o $\text{SiO}_3(\text{AlO})_2$, un metasilicato, (distinguiéndose así por su constitución de la Andalusita; tal interpretación encuentra su apoyo en ser difícilmente atacada la Distena por atmosferiles, correspondiendo a todos metasilicatos).

Triclínico. En prismas anchas, tubulares, con dos planos perfectos de clivaje. D. en la dirección longitudinal de los prismas: 4,5; en la transversal: 7. P 3,5—3,7.

Cianita comprende la variedad azul; Rhetizita las variedades incoloras, grises, amarillentas, etc., hasta negras (por grafito). Las más veces en esquistos micaceos, granulita. En Eclotigita (con granate y Esmaragdita). Muchas veces acompañada de Estauroilita y unida con esta regularmente a lo largo del orto- y micropinacoide respectivamente, con ejes verticales paralelos.

N.º. 806 y 807 *Topacio*. $\text{SiO}_4\text{Al}_2(\text{F},\text{OH})_2$. Silicato de aluminio con hidroxil, reemplazado en parte por fluor. Su constitución es la de Andalusita.

Rómbico. Cristales prismáticos: N.º. 136 y 137.

Agregados granulosos hasta afaníticos. En forma de rodados muy parecido a los del Cuarzo. Clivaje muy perfecto, básico. D. 8. P 3,5—3,7. Incoloro, amarillo (predomina), verde, rojo, azul. El topacio amarillo se pone rojo por calcinación (Rubí de Brazil). Infusible. No atacado por el ácido clorhídrico. Da con sal de fósforo la reacción del fluor. Principalmente en Granito y en yacimientos de Casiterita. Cuarzo, Turmalina le acompañan muchas veces. Sus variedades bien transparentes y de lindos colores sirven de piedra de adorno.

N° 808 y 809. *Estaurolita* $(\text{SiO}_4)_2 (\text{AlOH})(\text{AlO})_4\text{Fe}$, un ortosilicato básico. Rómbico. D 7,5. P 3,6. Macroscópicamente en cristales prismáticos y en maclas que se cruzan bajo ángulo de 90° o de 60° . (“Piedra de cruz”) de color pardo o pardo negruzco. Infusible e inatacable por ácidos. En esquistos cristalinos: gneis, esquistos micáceos, etc. (no en rocas eruptivas). A veces asociado con Distena (véase esta).

GRUPO DE TURMALINA

N° 810-812. *Turmalina*. Un borosilicato muy complejo y variable, cuya fórmula exacta todavía no es conocida. Sus variedades contienen: Acido silícico, fosfórico, bórico, óxido de aluminio, hierro, manganeso, calcio, magnesio, potasio, litio; además fluor y a veces cromo y titanio. Puede ser considerada como una sal del ácido alumino-boro-silícico: $\text{Si}_4\text{O}_{19}(\text{B. OH})_2 \text{Al}_3 \text{H}_9$ (según constitución un ortosilicato básico), en la que los H_9 están reemplazados por metales mono bi y trivalentes, distinguiéndose:

a) Turmalinas litíferas, con predominancia de metales monovalentes y particularmente de litio. b) T. magnésíferas con predominancia de metales bivalentes, especialmente de magnesio, que pasan en c) T. ferríferas, predominando el hierro entre los bivalentes. A los primeros corresponden las variedades incoloras, verdes, rojizos y azules. N° 132, 424 en parte con distintos colores en el mismo cristal; a los segundos los amarillos y pardos y a los últimos los negros, como las muestras.

Todas cristalizan en el sistema romboédrico con excelente hemimorfismo y piroelectricidad polar. Los cristales prismáticos son limitados por romboedros (distintos en las formas hemimórficas) y a veces por la base. Los planos prismáticos muchas

veces rajados paralelamente al eje principal (por combinación oscilatoria de varios prismas). Una forma frecuente es la de la muestra N.º 810: $\infty P2$. $\infty R.R$ (véase además N.º 131). Agregados fibrosos y granuloso. D 7—7,5. P 2, 95—3,24.

Sin clivaje. Según su composición química más o menos fusible. Inatacable por ácido clorhídrico (pero si después de la fusión). Todos dan la reacción del ácido bórico (con fluoruro de calcio y sulfato ácido de potasio). No son atacados por los atmosferiles.

Petrográficamente de importancia es solamente el "Chorl", la variedad negra (las muestras) con lustre de pez sobre la fractura, muchas veces confundida en el país con carbón.

El como las otras variedades se hallan especialmente en granitos, en la parte exterior de los macizos, en pegmatita y en las rocas de contacto (rocas corneas, filitas, etc.) en gneis, esquisto micáceo, etc. Muy propagado en el país es el Chorl; las otras variedades, transparentes y de lindos colores, que sirven de piedras de adorno y para aparatos de polarización, no son encontrados en el país, pero si en Brazil.

Al grupo de Turmalina pertenecen: Datolita, un borosilicato de calcio; Euclasa un silicato de aluminio y de berilo, y la Gadolinita, un silicato de Itrio y de berilo; los dos últimos sumamente raros.

GRUPO DE GRANATE

Granate. Fórmula general: $(SiO_4)_3(Al,Fe)_2 R$; $R = \overset{II}{Fe}$, $\overset{II}{Mg}$, $\overset{II}{Ca}$ o $\overset{II}{Mn}$. Son ortosilicatos normales, en mezclas isomórficas regular. Predomina el dodecaedro rómbico o su combinación con el ikositetraedro. D 7,5. P 3,5—4,3. Por lo común sin clivaje. Color muy variado. Al soplete fusible; los con cantidad

considerable de hierro se ponen magnéticos. No atacado por el ácido clorhídrico sino después de su fusión. Es uno de los silicatos más comunes propagado en los esquistos cristalinos, en granito, en serpentina, en calizas granudas como “mineral de contacto”, asociado de Epidota, Wolastonita, Diopsida, etc. mármoles de Córdoba).

N° 813 y 814. las variedades más importantes son: *Almandina*; R=Fe; un granate de aluminio y de hierro; rojo, con matices azul, amarillo, pardo, En cristales o en granos redondeados. Especialmente en Gneis y esquistos micaceos.

N° 815. *Piropo*. R=Mg. Rojo de sangre hasta rojo de jacinco. En Serpentina.

N° 816—N° 819. *Granate blanco*. *Grossularia*, *Essonita* (muy escasos) y *Granate común* son Granates calcareos. R=Ca. La cantidad de hierro varía, faltando casi completamente en el primero. *Grossularia* tiene color verdoso o verde-agrisado; *Essonita* es amarillo hasta rojo; *Granate común* (con Aploma) con color entre pardo y amarillento; verde es escaso; poco transparente hasta opaco. Es el granate más frecuente. También en agregados granulosos hasta afaníticos (“roca de Granate”).

N° 820. *Melanita* es un granate titanífero (ácido silícico reemplazado por ácido titánico), negro. Por lo común bien cristalizado. En rocas volcánicas sódicas y en calizas granudas.

Almandina, *Piropo*, *Essonita* encuentran aplicación como piedras de adorno (perlas, etc.).



Axinita es un borosilicato de calcio, aluminio, etc.

Mucho ácido bórico (28 o/o) contiene la Danburita.

GRUPO DE EPIDOTA

N° 821-823. *Epidota*. Pistazita. $(\text{SiO}_4)_3(\text{Al,Fe})_2 (\text{Al OH}) \text{Ca}_2$. Ortosilicato básico. Monoclínico. Cristales frecuentes de muchas combinaciones, por lo común prismáticos según la ortodiagonale. Agregados granulosos hasta afaníticos. Clivaje perfecto en la dirección de esta diagonal (ortopinacoide). D. 7. P 3,3. Verdoso, verde-amarillento de distintos matices. No es atacado por el ácido clorhídrico sino después de su fusión. Funde difícilmente. Es muy resistente a la descomposición por los atmosferiles. En cristales especialmente en calizas granudas, junto con Granate, etc., pero más veces microscópicamente en forma de pigmento en muchas rocas cristalinas. También en masa como roca, mezclado con cuarzo. Frecuente como producto de descomposición de feldespatos, biotita, anfibolita.

Zoisita es en composición, dureza y peso específico igual a la Epidota, pero rómbica. Macroscópicamente no distinguible. Se encuentra en agregados finamente fibrosos en la Saussurita (véase Feldespatos).

Piemontita es un Epidota manganífera, de color rosado, rojo-oscuro, azulado, como pigmento en rocas cristalinas.

N° 824. *Vesuviana*, Idocrasa. $(\text{SiO}_4)_5 (\text{Al,Fe})_3 \text{Ca}_6(\text{OH. F})$. 2 a 3 % de agua y fluor. Tetragonal. Cristales prismáticos, cortos. En granos y en agregados. Color predominante verdoso y parduzco. D 6,5. P 3,5. Funde fácilmente, hinchándose. Atacada por ácido clorhídrico después de su fusión. Especialmente en calizas granudas como "mineral de contacto", con Granate, Diopsida, Epidota, etc. Sierra de Córdoba, de S. Luis. Además en esquistos cristalinos.

N° 825 *Orlita*, Alanita, Cerina. Composición análoga a la de Epidota. $(\text{SiO}_4)_3 (\text{Al,Ce,La,Di})_2 (\text{Al.OH})\text{Ca}_2$, caracterizada por el grupo de Cerio. Monoclínico. Por lo común en agrega-

dos granulados de color gris-negruzco hasta negro con lustre de pez. D 5—6. P 3,5. Funde fácilmente hinchándose a un vidrio negro. La mayor parte de las variedades son descompuestas fácilmente por el ácido clorhídrico. En Granito, Pegmatita. Sierra de Córdoba.

Cerita es un metasilicato de Cerio, Calcio y de hierro.

GRUPO DE CORDIERITA

N°. 826. *Cordierita*. Dicroita (por el dicroísmo).

$(\text{Si}_2\text{O}_7)_5 \text{Al}_8 (\text{Mg,Fe})_4 (\text{OH})_2$. Tal vez una sal básica del ácido diortosilícico. Rómbico. En prismas de apariencia hexagonales, algo redondeados o en granos en gneis, granito y en rocas corneas de metamorfosis. Incoloro, pero muchas veces coloreado, predominantes matices azulados. D 7. P 2,6. Muy difícilmente fusible y no o difícilmente atacado por ácidos. Difícilmente a distinguir macroscópicamente del Cuarzo.

Berilo véase N°. 684.

GRUPO DE LAS ZEOLITAS

Son silicatos (Orto-o metasilicatos) hidratados, en su mayor parte de aluminio, calcio y de sodio. El agua se pierde muchas veces ya al aire seco. Por lo común bien cristalizados, incoloros o blancos, de poca dureza (4 a 6) y poco peso específico (1,5—2,5). Su polvo produce muchas veces la reacción alcalina. Funden fácilmente las más veces espumando (de allí el nombre). Por ácido clorhídrico son fácilmente descompuestos. Se encuen-

tran por lo común en cavernosidades de rocas volcánicas, a veces también en filones metalíferos, producidas por descomposición de feldespatos y de otros silicatos.

N° 827. *Analcima* $(\text{SiO}_3)_2 \text{AlNa} + \text{H}_2\text{O}$. Metasilicato normal de aluminio y de sodio. Regular. Ikositetraedros predominan. En la fractura de las rocas se presentan como cortes octogonales. Blanco, sin clivaje. Agregados granulosos. En las "rocas leucíticas". En los basaltos leucíticos raras veces macroscópicamente visible. En melafiros (Sierra de Córdoba, etc.), en tobas andesíticas, etc., del país.

N° 828. *Natrolita*. Mesotipa en parte. $(\text{SiO}_3)_3 \text{Al} (\text{AlO}) \text{Na}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. Metasilicato básico. Rómbico. Las más veces los prismas son largos hasta aciculares. Agregados fibrosos. Incoloro, blanco, amarillo, raras veces rojizo. Es uno de los zeolitas más propagados. Lo más frecuente en cavernosidades de rocas basálticas y melafíricas (Sierra de Córdoba) y de rocas andesíticas.

N° 829 *Chabasita* $(\text{SiO}_4)_4 \text{Al} (\text{Ca}, \text{Na}_2) + 6\text{H}_2\text{O}$; sin embargo de constitución variable. Romboedro solo o varios en combinación. Clivaje algo perfecto. En Melafiro, Basalto, Andesita; más raro en Granito.

Otras zeolitas son: Faujasita, Apofilita, Thomsonita, Escolecita, Gmelinita, Laumontita, Estilbita, Filipisita, Harmotoma, Desmina, Mesolita, etc.

GRUPO DE MICA

Una explicación satisfactoria de su constitución química todavía no es posible.

Algunos los consideran como ortosilicatos solos, otros como mezclas isomorfas de tales (respectivamente con el ortosilicato de magnesio). Son silicatos de aluminio, de alcalis (potasio, acompañado a veces del litio y del sodio) y de magnesio (en par-

te reemplazado por protóxido de hierro). Calcio y bario son escasos. Peróxido de hierro sustituye a veces la alumina. Agua desprende por fuerte calentamiento. Muchos contienen fluor. Son monoclinicos, acercándose al sistema hexagonal y rómbico (ángulo β casi=90°). Maclas son muy frecuentes.

Todas las micas tienen clivaje muy perfecto, dejándose partir en hojitas muy delgadas elásticas. Son de poca dureza (2 a 3) y del peso específico entre 2,7 a 3,2. Su fusibilidad es distinta. En su mayor parte no son atacados por el ácido clorhídrico, sino después de su calcinación, pero algunos al estado muy finamente pulverulentos por el ácido sulfúrico. Son componentes muy frecuentes de rocas eruptivas, de esquistos cristalinos y de sedimentos.

Véase su aplicación en la descripción general de los silicatos.

N° 830 y 831. *Muscovita*. Mica potásica. "Vidrio de María".

(SiO₄)₃ Al₃ K H₂. Ortosilicato de aluminio y de potasio; algo variable por mezclas con otras micas. A veces pequeña cantidad (hasta 1 %) de fluor. Cristales, N° 143 de vista hexagonal o rómbica, son escasos (en drusas de la Pegmatita, etc). En planchas a veces muy grandes esplotadas en la pegmatita. Por lo común (en granito, etc.) en lamelas delgadas, a veces sumamente finas ("Sericita", parecida al Talco) en el esquistó sericítico y en las filitas, produciendo en estas el lustre.

En la "Damourita" los agregados llegan al estado criptocristalino.

Incoloro, blanco de plata ("Mica del gato"), amarillo ("Oro del gato"), agrisado, verde, pardo. D 2—3. P 2,76—3,1 (más liviana que Biotita). Funde al soplete más o menos fácilmente. Muy resistente contra la acción de los atmosféricos. Componente esencial (muchas veces junto con Biotita) de Gneis, Esquistos cristalinos y de ciertos granitos; a veces también en calizas granudas. Participan en la composición de rocas clásticas (areniscas, esquistos, arcillas, etc). Falta a las rocas volcánicas modernas.

* *Paragonita* es Mica sódica. Componente de ciertos esquistos micaceos, en particular de los Alpes, acompañada de Estaurolita y Cianita: N°. 809.

N°. 832-834 *Biotita*, Meróxena. $(\text{SiO}_4)_3(\text{Al,Fe})_2(\text{Mg,Fe})_2(\text{K,H})_2$. Mica de magnesia y de hierro. Láminas casi hexagonales son frecuentes. Color por lo común oscuro, parduzco hasta negro; por descomposición en Clorita a veces verdoso.

Muy difícilmente fusible. Se descompone más fácilmente que Muscooita, por cuya razón no entra en la composición de rocas clásticas. Muy propagado en gneis, esquistos micaceos, en rocas eruptivas viejas como modernas. También producto secundario de Anfíbol, Augita, Granate, etc.

N°. 835. *Flogopita*. Comprende una parte de las micas magnésicas, casi libre de hierro. En lo demás muy parecida a la Muscovita. Las más veces de color amarillento hasta pardo. En calizas granudas y ante todo en Serpentina.

N°. 836 **Lepidolita*, Mica de litio. $(\text{SiO}_3)_2\text{Al}_2(\text{Li,K})_2(\text{F,OH})_2$. Blanco, agrisado, pero las más veces rosado (por manganeso). Fluor hasta 8 %. Cerca de 5 % de litio. P 2,85. Fácilmente fusible, coloreando la llama en rojo carmín (reacción de litio). En granito. Aplicado para preparados de litio.

**Zinnwaldita*. Se halla especialmente en yacimientos de Casiterita (de los de Zinnwalde en Sajonia). Contiene igualmente litio, pero además mucho protóxido de hierro y mayor cantidad de fluor; a veces también (como la lepidolita) rubidio, cesio y talio.

Margarita. Mica de calcio. En agregados hojosos o hojoso-granulosos. Blanco, agrisado, etc. Fuerte lustre nacarado. D 3,5—4,5. Funde al soplete. Por su fragilidad, mayor dureza y peso específico se acerca a los Clintonitas (micas frágiles, véase Clorita). Es escaso.

“Mica de bario” es parecida a la Margarita con 4 a 6 o/o de óxido de bario.

GRUPO DE CLORITA

Nº. 837-839 *Clorita*, Ortoclorita. Silicato básico de magnesio y de aluminio con agua. El agua desprende recién a alta temperatura. Por la falta de alcalis se distingue de las micas, por el contenido de aluminio del Talco. Magnesia y alumina son reemplazados en parte muchas veces por los óxidos respectivos de hierro. Monoclínico, pero de carácter romboédrico o hexagonal. Cristales son escasos. Clivaje es muy perfecto dando hojitas flexibles. Los agregados son hojosos hasta afaníticos y terrosos. Color las más veces verdoso de distintos matices. Raya verde-claro. D 2—3. P 2,65—2,97. Solamente las variedades ricas en hierro son en hojitas muy delgadas algo fusibles. Acido clorhídrico ataca algo estas variedades.

Forma en gran masa los esquistos cloríticos. Es pigmento en el "Grünschiefer" (roca eruptiva básica transformada). Además muchas veces en los yacimientos de Magnetita, Cromita, etc. y en pseudomorfos después de Granate, Olivina, Actinolita, Feldespato, Biotita, etc.

Sus variedades principales son: Pennina, Clinocloro y Proclorita, mezclas isomorfas (en distintas proporciones) de dos silicatos: del que corresponde a la Serpentina $\text{Si}_2\text{O}_9\text{Mg}_3\text{H}_4$ y de otro llamado Amesita (por sí solo muy raro) $\text{Si}_2\text{O}_9\text{Al}_2\text{Mg}_2\text{H}_4$.

Los cristales de las dos primeras variedades (en drusas, rajaduras del esquisto clorítico y de la Serpentina, siendo Clinocloro más frecuente que Pennina) tienen formas piramidales, romboédricos o hexagonales, Nº. 837 pero no son cristales simples sino maclas de dos, tres y más individuos monoclínicos los más veces sobrepuestos con planos laterales (pirámides o domas) horizontalmente estriados. Proclorita Nº. 839 raras veces se encuentra en cristales (nunca en dimensiones que permiten medición, en la variedad "Helminta" torcidos, de forma de gusano), por lo común en agregados muy finamente hojosos o terrosos. En la muestra forma incrustación sobre feldespato. En Nº. 213 compone

sobre los planos de la Adularia un pigmento verde. Se encuentra también en drusas y rajaduras del esquisto clorítico, del gneis y del granito.

Tschermak reúne las cloritas que difieren de la composición de los ortocloritas bajo el nombre "Leptocloritas", perteneciendo a ellos entre otros la Delessita que se halla en cavernosidades de Melafiro. El mismo autor pone el grupo de "Clintonita" entre el de Clorita y de Mica, caracterizado por mayor dureza y por ser quebradizas las hojitas: Cloritoida, Xantofilita y Margarita (Mica calcítica, arriba mencionada).

GRUPO DE TALCO Y SERPENTINA

N° 840-844. *Talco*. Esteatita. $\text{Si}_4\text{O}_{12}\text{Mg}_3\text{H}_2$. Un metasilicato de magnesio con agua, siendo reemplazado una parte de magnesio por hierro. Muy poca alumina a veces. Monoclínico? En agregados hojosos, con hojas flexibles, hasta criptocristalinos. Color blanco agrisado, amarillento, verde claro. De tacto untuoso. D 1—1,5. P 2,6—2,8. Al soplete expide luz, se hojea y se pone duro. Infusible (solamente algo fusibles en hojitas muy delgadas). Con disolución de cobalto se pone rosado (reacción de magnesia). No es atacado por ácido clorhídrico ni por el sulfúrico, tampoco después de su calcinación. El polvo fino tiene fuerte reacción alcalina.

Forma componente esencial de los "esquistos talcíticos" que se hallan por lo común asociados de esquisto clorítico y de Serpentina. "Piedra de sapo" es esquisto talcítico más o menos impuro por cuarzo, clorita, amfibol, etc. Forma también pseudomorfos después de Granate, Feldespato, etc.

Es un producto secundario de otros silicatos como de Amfibol, Augita, Clorita, Olivina, etc., que se transforman en Talco. Muy parecida al Talco es la Sericita (Mica) en granito, gneis, filitos, etc.

Esteatita es un agregado criptocristalino (se descompone

por el ácido sulfúrico), casi siempre en pseudomorfos después de otros silicatos (en mármoles de Córdoba, etc.).

La aplicación del Talco véase descripción general de los silicatos.

“Saponita” otra variedad (de composición variable), funde al soplete a un vidrio y es fácilmente descompuesta por el ácido sulfúrico. Se halla en Serpentina, etc.

N.º. 845 *Espuma del mar*. Es igualmente un silicato de magnesias con agua, blanco, amarillento, agrisado, muy poroso (de allí nada sobre el agua), de tacto untuoso; pega a la lengua. Se descompone por el ácido clorhídrico. Anatolia en Asia Menor. Probablemente es producto de transformación de Serpentina.

N.º. 846-849. *Serpentina*, (Viborita, Ofita). y Asbesto de Serpentina $\text{Si}_2\text{O}_9\text{Mg}_3\text{H}_4$, Mg reemplazado en parte por Fe.

Afanítico (criptocrystalino), a veces algo hojoso o fibroso, destacándose esta última textura siempre bajo el microscopio. Por lo común verde claro o oscuro, muchas veces manchado y vetado (como la piel de la víbora), más raro amarillo, agrisado, rojo o parduzco (al estado descompuesto). D 3—4. P 2,5—2,7. Muy difícilmente fusible. Es descompuesto por ácido clorhídrico.

“Serpentina fina” es de color amarillo o verde claro algo transparente y de mayor lustre que la variedad común. Picroilita es una variedad más dura.

Es un producto de transformación de Olivina, Piroxena, Anfíbol, etc., y como estos forman rocas (Peridotita, Piroxenita) se halla también como roca, en especial entre esquistos cristalinos y calizas granudas como en estas en irregular distribución (en el país). Contiene muchas veces Magnetita, Cromita (en el Ural Platino). Cristales de Serpentina son siempre pseudomorfos.

“Asbesto de Serpentina” o Crisotila no es más que Serpentina macroscópicamente fibrosa, en planchas y filones dentro de la serpentina; de color verdosa, amarillenta clara (en masa) y de lustre sedoso, a veces medio-metálico. El larg de las fibras es

variable. Su aplicación véase descripción general de los silicatos.

N° 850. *Gruenerde*, Seladonita, Tierra verde es un silicato hidratado de hierro, aluminio, magnesio, potasio y de sodio en variable proporción. Es un producto de descomposición de los minerales del grupo de la Piroxena y del Anfíbol. Amorfo, poroso de color verde-oscuro, fusible y atacado por ácido clorhídrico, llenando cavernosidades de rocas basálticas y melafíricas. (Misiones). "Tierra verde de Verona" sirve de color.

N° 851 **Glaucónita*, Gruenerde en parte. Es químicamente muy parecida a la anterior, pero contiene mucho potasio. En granos verdosos acumulados en forma de arena entre otros sedimentos en particular del terreno cretáceo y terciario. Puede ser aplicado por su contenido en potasio para abonar el suelo.

GRUPO DE KAOLINA

N° 852 y 853. *Kaolina*. $\text{Si}_2\text{O}_9\text{Al}_2\text{H}_4$. Silicato de aluminio hidratado.

Masa terrosa criptocristalina (monoclínico?) de color blanco de nieve pero muchas veces por mezcla de otros colores. D 1. P 2,4--2,6. Infusible. Pierde el agua recién a alta temperatura (330°). Mojada se pone plástica. Con disolución de cobalto se pone azul (reacción de alumina). Acido clorhídrico no le ataca o muy poco, pero sí ácido sulfúrico al calor. Es en mayor parte producto de la descomposición de la ortoclasa y otros silicatos, siendo eliminado, bajo hidratación, por aguas que contiene ácido carbónico el silicato de potasio, por cuya razón se encuentra las más veces en regiones graníticas (en filones y en capas) o en sedimentos (arcilla, areniscas, etc.). También forma pseudomorfos de aquellos minerales.

“Nakrita” es de la misma composición, monoclinica, pues Kaolina cristalizada. Se halla, pero muy escasa, en agregados muy finamente hojosos de lustre perlado. Es parecida a la Sericita, una variedad de la mica, pero mucho más escaso.

“Steinmark” es kaolina muy compacta y más dura D 2—3.

Las “arcillas plásticas grasas como las magras (limo)” se componen de Kaolina mezclada con arena fina de cuarzo, carbonatos de calcio, magnesio, hierro y del detrito de otros minerales.

“Agalmolita” (Pagodita) es de vista y de carácter de Talco o Es-teatita, pero más dura. Su composición parece ser distinta, siendo en un caso un silicato de aluminio y de potasio, en otro un silicato de magnesio. Se le usa en China y Japón para objetos de escultura (dragones, etc; se los vende en nuestro país).

Al grupo de la Kaolinita se acercan:

“Bolus” un silicato amorfo de aluminio y de hierro. Ha sido antes un remedio de fama; hoy sirve de color.

La “terra sigillata” de la isla de Lemnos es parecida.

La “Umbra turca” y la parecida “Terra di Siena”, que sirven de color son silicatos de aluminio y de hierro a veces de manganeso o mezclas de Kaolina con óxidos de hierro y de manganeso. Sirven de color. La “Umbra de Colonia” es Lignita terrosa.

Hay también varios silicatos metálicos hidratados, entre ellos el “Nontronita” un silicato de hierro y la “Xilotila”, algo parecido al Asbesto de Serpentina y tal vez una transformación de él.

Los “Vidrios naturales”: Obsidiana, Tachilita, Piedra de pomez, Piedra de pez, etc., son masas amorfas de vista de vidrio, formadas por enfriamiento rápido de masas eruptivas, compuestas de silicatos de composición muy variables. No son minerales.

SILICATOS CON TITANATOS

N°. 854 y 855. *Titanita*, Esfena $(\text{Si Ti})_2\text{O}_5\text{Ca}$. Silicato y titanato de calcio. Monoclinico. D 6. P 3,5.

Se halla en calizas granudas (mármoles) del país, junto con granate, anfíbol, hierro titanífero, etc. (Sierra de Córdoba).

en cristales pequeños (forma de sobres), a veces algo redondeados en las aristas, de lustre fuertemente vidrioso, diamantino o grasoso, de color amarillento, amarillo-parduzco, rojizo, etc. Se encuentra también en Sienita, Diorita, Fonolita, etc. Funde al soplete a un vidrio negruzco. Acido clorhídrico le descompone incompletamente, ácido sulfúrico en completo.

“Itrotitanita”, sumamente escaso es silicato y titanato de calcio, itrio, aluminio y hierro.

“Perowskita” es titanato de calcio.

En otros minerales se asocia al ácido silícico y titánico el ácido zircónico, conteniendo varios de ellos tierras raras, en especial el cerio, y también el ácido niobico (véase Grupo V de las tierras).

G. BODENBENDER
