

## ACTIVIDAD PRÁCTICA Nº 5

**Temas:** Minerales de las Clase V, VI y VII: Carbonatos, Nitratos y Boratos-Sulfatos, Cromatos, Molibdatos y Wolframatos- Fosfatos, Arseniatos y Vanadatos

### Objetivos del Práctico:

- 1- Realizar la determinación de propiedades físicas de muestras minerales para la identificación de minerales **Carbonatos, Nitratos, Boratos, Sulfatos, Cromatos, Molibdatos, Wolframatos, Fosfatos, Arseniatos y Vanadatos.**

### Actividades

- 1- Sobre muestras mineralógicas de mano, se deberá determinar, aplicando una marcha sistemática, todas las propiedades físicas posibles, entrando los datos ordenadamente en tablas determinativas (por ej. Dana) para la definición de al menos 3 posibles especies minerales.

Materiales necesarios (deben ser llevados por el alumno): moneda o alambre de cobre, trozo de vidrio, aguja, clavo u hoja afilada de acero (cutter), punta de widea o de tungsteno, trozo de porcelana sin vidriar.

### CONCEPTOS IMPORTANTES

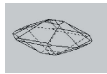
## CLASE V: CARBONATOS, NITRATOS Y BORATOS

---

Los minerales de esta clase están constituidos por grupos aniónicos de tipo  $XO_3$ , donde X es  $C^{4+}$ ,  $N^{5+}$ ,  $B^{3+}$ . El átomo central (X) está coordinado con tres oxígenos, con una disposición estructural triangular plana. Los enlaces X-O son covalentes, mientras que los enlaces que unen los grupos aniónicos con los metales son iónicos.

Una de las propiedades características de los **carbonatos** es que se disuelven en ácidos desprendiendo  $CO_2$  y produciendo efervescencia. En general son incoloros, excepto los que contienen metales de transición (Cu, Mn, Fe, etc.) y presentan brillo vítreo. Entre los minerales destacados de este grupo se encuentran:

- Calcita ( $CaCO_3$ ) trigonal
- Aragonito ( $CaCO_3$ ) rómbico
- Dolomita ( $CaMg(CO_3)_2$ ) trigonal
- Azurita ( $Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$ ) monoclinico
- Rodocrosita ( $MnCO_3$ ) trigonal
- Siderita ( $FeCO_3$ ) trigonal
- Smithsonita ( $ZnCO_3$ ) trigonal
- Malaquita ( $Cu_2(CO_3)(OH)_2$ ) monoclinico



- Magnesita ( $\text{MgCO}_3$ ) trigonal
- Estroncianita ( $\text{SrCO}_3$ ) rómbico
- Cerusita ( $\text{PbCO}_3$ ) rómbico
- Trona  $\text{Na}_3(\text{HCO}_3)(\text{CO}_3) \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$  monoclinico
- Ankerita ( $\text{Ca}(\text{Fe}^{++}, \text{Mg}, \text{Mn})(\text{CO}_3)_2$ ) trigonal

Los **nitratos** se descomponen en medio ácido con menos facilidad que los carbonatos. Son muy solubles en agua. Son minerales raros y de escasa importancia económica en la actualidad. Se destacan:

- Nitratina ( $\text{NaNO}_3$ ) trigonal
- Salitre ( $\text{KNO}_3$ ) rómbico

Los **boratos** son escasos pero tienen una gran diversidad mineralógica por su gran capacidad de polimerización. Son relativamente blandos y presentan coloraciones blancas, grises o amarillentas. Son explotados como fuente de boro en depósitos evaporíticos. Los más importantes son:

- Borax o Tincal ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 8(\text{H}_2\text{O})$ ) monoclinico
- Ulexita ( $\text{NaCaB}_5\text{O}_6(\text{OH})_6 \cdot 5(\text{H}_2\text{O})$ ) triclinico
- Inyoita ( $\text{CaB}_3\text{O}_3(\text{OH})_5 \cdot 4(\text{H}_2\text{O})$ ) monoclinico
- Colemanita ( $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5(\text{H}_2\text{O})$ ) monoclinico
- Hidroboracita ( $\text{CaMgB}_6\text{O}_8(\text{OH})_6 \cdot 3(\text{H}_2\text{O})$ ) monoclinico
- Kernita ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_6(\text{OH})_2 \cdot 3(\text{H}_2\text{O})$ ).monoclinico

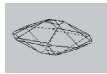
## CLASE VI: SULFATOS, CROMATOS, MOLIBDATOS Y WOLFRAMATOS

---

Estos minerales están formados por la unión de grupos aniónicos  $(\text{XO}_4)^{2-}$  con cationes metálicos, donde X es S, Cr, Mo ó W en estado hexavalente. Los enlaces X-O son covalentes, mientras que la unión entre los grupos aniónicos y los cationes es de naturaleza electrostática.

Los **sulfatos** son minerales de baja simetría, relativamente blandos, con peso específico variable según el catión principal. Muchos son solubles en agua, excepto los que contienen cationes de gran radio (Ba, Sr, Pb). Los sulfatos de cationes alcalinos y alcalino-térreos suelen formarse por procesos sedimentarios. Los sulfatos restantes generalmente son un producto de alteración superficial de sulfuros metálicos. Los más importantes son:

- Yeso ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) monoclinico
- Baritina ( $\text{BaSO}_4$ ) rómbico
- Brochantita ( $\text{Cu}_4(\text{SO}_4)(\text{OH})_6$ ) monoclinico



- Antlerita ( $\text{Cu}_3(\text{SO}_4)(\text{OH})_4$ ) rómbico
- Calcantita ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) triclínico
- Celestina ( $\text{SrSO}_4$ ) rómbico
- Alunita ( $\text{KAl}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ ) trigonal
- Jarosita ( $\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ ) trigonal
- Anglesita ( $\text{PbSO}_4$ ) rómbico
- Mirabilita ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10(\text{H}_2\text{O})$ ) monoclinico
- Anhidrita ( $\text{CaSO}_4$ ) rómbico
- Melanterita ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7(\text{H}_2\text{O})$ ) monoclinico
- Thenardita ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) rombico
- Glauberita ( $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)_2$ ) monoclinico

Los **cromatos** y **molibdatos** son minerales supergénicos que se forman en las zonas de oxidación de algunos yacimientos de plomo. Los más comunes son:

- Crocoíta ( $\text{PbCrO}_4$ ) monoclinico
- Wulfenita ( $\text{PbMoO}_4$ ) tetragonal

Los **wolframatos** más abundantes suelen encontrarse en pegmatitas graníticas y filones hidrotermales y son:

- Wolframita ( $(\text{Fe},\text{Mn})\text{WO}_4$ ) monoclinico
- Scheelita ( $\text{CaWO}_4$ ) tetragonal

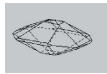
## CLASE VII: FOSFATOS, ARSENIATOS Y VANADATOS

---

Están formados por la unión de grupos aniónicos tetraédricos ( $\text{XO}_4$ )<sup>3-</sup> con cationes metálicos, donde X es P, As ó V en estado pentavalente. Los enlaces X-O son covalentes, mientras que la unión entre los grupos aniónicos y los cationes es de naturaleza electrostática. Son frecuentes las sustituciones iónicas entre P, As y V en los minerales de esta clase, gracias a la similitud de sus radios iónicos.

Los **fosfatos** son relativamente numerosos. Se destacan:

- Apatito o apatita ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH},\text{F},\text{Cl})$ ) hexagonal
- Autunita ( $\text{Ca}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ) tetragonal
- Turquesa  $\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot 4(\text{H}_2\text{O})$  triclínico
- Torbernita ( $\text{Cu}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$ ) tetragonal
- Monacita ( $(\text{Ce},\text{La},\text{Nd},\text{Sm},\text{Th})\text{PO}_4$ ) monoclinico
- Piromorfita ( $\text{Pb}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$ ).hexagonal



Los **arseniatos** y **vanadatos** más comunes son minerales supergénicos que se forman en las zonas de oxidación de algunos filones de minerales metálicos. También son importantes dos menas de uranio.

- Mimetita ( $\text{Pb}_5(\text{AsO}_4)_3\text{Cl}$ ) hexagonal
- Vanadinita ( $\text{Pb}_5(\text{VO}_4)_3\text{Cl}$ ) hexagonal
- Carnotita ( $\text{K}_2(\text{UO}_2)_2\text{V}_2\text{O}_8 \cdot 3(\text{H}_2\text{O})$ ) monoclinico
- Tyuyumanita ( $\text{Ca}(\text{UO}_2)_2\text{V}_2\text{O}_8 \cdot 5-8(\text{H}_2\text{O})$ ) rómbico

#### **BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA**

DANA, E. y FORD, W. 1976. Tratado de Mineralogía. Ed. Continental. 910 p. Yate.

HURLBUT, C.S.KLEIN 1982. Manual de Mineralogía de Dana. Ed. Reverte. 3° Edición. 564p. Barcelona.

KLEIN, C., 1999. Mineralogy Tutorials 2.0: a companion to the Manual of Mineralogy revised 21<sup>th</sup> edition. John Wiley & Sons. New York.

<http://webmineral.com>

<https://www.mindat.org/>