



ACTIVIDAD PRÁCTICA N° 09

Temas:

Óptica de micas, anfíboles, piroxenos, olivinos, calcita y minerales accesorios

Objetivos del Práctico

- 1- Conocer y determinar correctamente los principales minerales de los grupos de las micas, anfíboles, piroxenos, olivinos, calcita y minerales accesorios.

Actividades

- 1- Identificar en sección de delgada y registrar mediante fotografías tanto en nicoles paralelos como cruzados:
 - 1 cristal de biotita
 - 1 cristal de moscovita
 - 1 cristal de un mineral del grupo de los anfíboles
 - 1 cristal de un mineral del grupo de los ortopiroxenos
 - 1 cristal de un mineral del grupo de los clinopiroxenos
 - 1 cristal del grupo del olivino
 - 1 cristal de clorita, apatito, calcita, turmalina, zircón, granate, epidoto o titanita

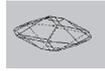
CONCEPTOS IMPORTANTES

Micas:

Los principales minerales de este grupo son la biotita y la moscovita. Ambas suelen presentarse en cristales aciculares o tabulares, con clivaje perfecto, alta birrefringencia y relieve moderado. Son biáxicas, con ángulos de extinción pequeños y signo óptico positivo. La moscovita es incolora en nicoles paralelos y presenta colores de interferencia de 2° a 3° orden, con ángulos de extinción de entre 1 y 3°. La biotita, por su parte, presenta un fuerte pleocroísmo con colores que varían entre el verde, marrón, rojo y negro. Sus colores de interferencia son del 3° al 4° orden, con ángulos de extinción de entre 0 y 9°.

Anfíboles:

Los minerales más comunes de este grupo se presentan en cristales prismáticos, tabulares y aciculares, con secciones basales romboidales o pseudo hexagonales. Tienen relieve moderado a alto y clivajes perfectos que en las secciones basales forman un ángulo de 56° y líneas paralelas en las secciones prismáticas. Las principales diferencias entre ellos están dadas por el color y los ángulos de extinción.



Hornblenda: es el más común de los anfíboles, encontrándose tanto en rocas ígneas como metamórficas. Moderadamente pleocroico, presenta colores verde, verde azulado, castaño y amarillento con ángulos de extinción de entre 12 y 30° en secciones longitudinales, extinción simétrica en las basales. Los colores de interferencia se ubican entre el final del 1° orden y mitad del 2° orden

Lamprobolita (Oxihornblenda): Se encuentra rocas volcánicas básicas a intermedias, diferenciándose de la hornblenda por su mayor contenido de hierro. Su color es castaño a castaño rojizo, fuertemente pleocroico. Tiene colores de interferencia de entre 2° y 4° orden enmascarados por el color del mineral. Su ángulo de extinción varía entre 0 y 10°.

Riebeckita: se la encuentra principalmente en rocas ígneas. Presenta un fuerte pleocroísmo que varía entre el azul oscuro o negro y el amarillo, verde o castaño. Su birrefringencia es débil, presentando colores de interferencia del 1° orden. Su ángulo de extinción varía entre 0 y 5°. Se diferencia del glaucofano por ser largo rápida, por su menor birrefringencia y por su mayor pleocroísmo.

Glaucofano: Se presenta principalmente en rocas metamórficas de alta presión. Su color es azul o violeta variando por pleocroísmo a incoloro. El color de interferencia varía entre el 1° y 2° orden, tiene elongación largo lento y extingue entre los 4 y 5° en secciones longitudinales, extinción simétrica en las basales.

Tremolita-actinolita: forman una serie isomorfa de la cual la tremolita es el extremo magnésico y la actinolita tiene contenidos variables de hierro que se incrementan hasta el extremo férrico (ferro-actinolita). Son minerales típicamente metamórficos. La tremolita pura es incolora y no presenta pleocroísmo, pero al incrementarse el contenido de hierro (actinolita) aparecen tonalidades verdosas con pleocroísmo marcado. Los colores de interferencia se ubican entre el final del 1° orden y principios del segundo. El ángulo de extinción varía entre 10 y 20° grado, presentado extinción simétrica en las secciones basales.

Piroxenos:

Son minerales típicos de rocas básicas a ultrabásicas, aunque pueden aparecer en otros ambientes geológicos. Se diferencian de los anfíboles por su clivaje que forma ángulos de 87 y 93°, por su mayor relieve, por su menor pleocroísmo y por mostrar secciones basales subcuadradas de 4 u 8 lados. Se dividen en :

Ortopiroxenos:

Cristalizan en el sistema rómbico. Ópticamente se caracterizan por su relieve alto, extinción paralela y baja birrefringencia (colores de interferencia amarillo a rojo de primer orden). La enstatita constituye el extremo magnésico de la serie, se caracteriza por ser incolora y presentar un débil pleocroísmo. El hipersteno incluye a las composiciones intermedias de la serie (ferro-magnesianas). El color varía con el incremento de hierro desde incoloro (en las cercanías de la enstatita) a rojizo o castaño oscuro en el extremo



férrico (ferrosilita) pasando verde, verde amarillento y castaño claro. El pleocroísmo y la birrefringencia aumentan con el contenido de hierro.

Clinopiroxenos:

Cristalizan en el sistema monoclinico. Ópticamente de los orto piroxenos por su extinción oblicua y su mayor birrefringencia.

Augita: se presenta en prismas cortos, colores verdes, amarillos o castaños pálidos y pleocroísmo débil. Sus colores de interferencia se ubican entre el final del 1° orden y principios del segundo. El ángulo de extinción varía entre 36 y 45°.

Egirina: se caracteriza por presentar un color verde oliva oscuro con un intenso pleocroísmo. La birrefringencia es muy alta, con colores de interferencia que varían entre finales del 2° orden y principios del cuarto. El ángulo de extinción varía entre 0 y 10°. Existe una serie isomorfa augita-egirina con colores verde, castaño y verde amarillento con pleocroísmo moderado. Estos minerales tienen menor birrefringencia que la egirina pura y ángulos de extinción mayores (0 a 20°), presentándose en cristales prismáticos alargados o aciculares.

Diópsido: se presenta en cristales subhedrales de hábito prismático corto. Es incoloro, gris pálido o verde brillante, con pleocroísmo moderado. La birrefringencia es alta con colores de interferencia superiores al 2° orden. El ángulo de extinción varía entre 37 y 44°.

Olivinos

Constituyen una serie isomorfa ferromagnesiana donde el extremo férrico es la fayalita y el extremo magnesiano es la fayalita. Son característicos de rocas básicas y ultrabásicas, siendo incompatibles con el cuarzo. Presentan relieve moderado a alto y son incoloros (aunque la fayalita puede ser ligeramente amarillenta). No presentan pleocroísmo ni clivaje, pero suelen estar fracturados. La birrefringencia es alta con colores de interferencia de finales del segundo orden y principios del tercero. La extinción es paralela en los cristales alargados. Los términos cercanos a la forsterita presentan menor relieve y birrefringencia

Calcita:

La calcita es un el principal componente de las rocas sedimentarias químicas (Calizas) y de las rocas metamórficas derivadas de estas (Mármoles). Es un mineral que se presenta en una gran variedad de hábitos (granular, romboédrico, masivo, esferulítico, etc.). Se caracteriza por su birrefringencia extrema que le otorga un color de interferencia blanco iridiscente de alto orden. En nicoles paralelos es incoloro y no presenta pleocroísmo pero la gran diferencia en los índices de refracción ocasiona que el relieve varíe notablemente al rotar la platina generando un falso pleocroísmo (pleocroísmo de relieve). Otras características distintivas son su clivaje romboidal perfecto y su extinción simétrica. Todas estas características ópticas son compartidas con otros carbonatos (dolomita, magnesita y siderita) siendo difícil diferenciarlos.

**Minerales accesorios:**

Los minerales accesorios son aquellos que se encuentran presentes en una roca en cantidades tan pequeñas que no afectan la clasificación de esta. Sin embargo estos minerales pueden brindar información acerca de procesos asociados a la formación y/o alteración de la roca, composición química de magmas o sobre la edad de una roca (zircón). Los principales minerales accesorios son:

Epidoto: Es un mineral que se presenta como accesorio en rocas ígneas y metamórficas. Suele hallarse en cristales prismáticos en colores que varían del incoloro, al amarillo verdoso y verde amarillento según la dirección. Presenta clivaje perfecto en la dirección (001), relieve alto, birrefringencia media a alta con colores de interferencia que varían dentro de un mismo grano (1° a 3° orden). El ángulo de extinción es muy variable (0 a 40°).

Turmalina: Es un grupo de minerales que se hallan en rocas ígneas ácidas, especialmente en pegmatitas. Se presentan en cristales prismáticos alargados, con secciones basales triangulares o hexagonales, sin exfoliación y con relieve medio a alto. Se caracterizan por un fuerte pleocroísmo con colores variables (incoloro, verde, marrón, azul-violeta, rosa o amarillo) frecuentemente zonados. Los colores de interferencia se encuentran entre el 1° y el segundo orden y presentan extinción recta.

Zircón: es un mineral accesorio frecuente en todo tipo de rocas. Generalmente se lo encuentra en cristales euhedrales prismáticos con terminaciones piramidales. Es incoloro pero se observa oscurecido debido a su altísimo relieve. Tiene una exfoliación pobre, birrefringencia alta (colores de interferencia del 3° orden), y extinción recta. Debido a que suele incorporar elementos radiactivos en su estructura cristalina, puede generar halos pleocroicos en los minerales que lo circundan.

Apatito: es un mineral accesorio común en la mayoría de las rocas ígneas y metamórficas. Suele tener hábito prismático corto o tabular, hexagonal, con clivaje imperfecto. Generalmente es incoloro, pero en algunos casos puede tener un color azulado pálido. La birrefringencia es muy débil, presentando un color de interferencia gris azulado de primer orden. Tiene relieve moderado y extinción paralela.

Granates: es un grupo de minerales comunes en las rocas metamórficas pudiendo aparecer como accesorios en algunas rocas ígneas. Cristalizan en el sistema cúbico, por lo tanto son isótropos, se muestran extinguidos en nicols cruzados y no presentan pleocroísmo. Son incoloros o presentan coloraciones pálidas en rosa, amarillo, verde o castaño. No presentan clivaje pero suelen estar fracturados y contar con inclusiones. Los cristales suelen ser euhedrales (dodecaedros y trapezoedros) o presentar formas redondeadas.

Clorita: bajo este nombre se agrupa a un conjunto de minerales originados por la alteración o metamorfismo de minerales máficos (biotita, anfíboles y piroxenos). Son filosilicatos que presentan exfoliación perfecta, relieve moderado y un pleocroísmo débil a moderado. La coloración suele ser verdosa pálida pero también puede ser incolora o amarilla, variando con la composición química. Su birrefringencia es baja con colores grises de primer orden, pero pueden presentar colores anómalos de 2° y 3° orden. La extinción es generalmente



recta aunque puede ser de bajo ángulo (hasta 9°). El color, relieve, color de interferencia, signo óptico y el 2V cambian con los contenidos de Fe, Mn y Cr.

Titanita=esfena: es un mineral accesorio común en rocas ígneas y metamórficas. Se presenta en cristales romboidales euhedrales, grises, amarillos, castaños o rosas, ligeramente pleocroicos. Tiene buen clivaje pero difícil de observar. El relieve es altísimo, similar al del zircón. La birrefringencia es extrema con colores de interferencia similares a los de la calcita. El ángulo de extinción está entre los 35 y 51 grados con respecto a la línea de clivaje.

Bibliografía

- GONZALEZ BONORINO, F. 1976. Mineralogía Óptica. Eudeba. 342 p. Buenos Aires.
- HURLBUT, C.S.KLEIN 1982. Manual de Mineralogía de Dana. De, Reverte. 3° Edición. 564p. Barcelona.
- KERR, P. F. 1965. Mineralogía Óptica. Mc.Graw-Hill Book Company 435 p. Madrid.
- KLEIN C. y C.S. HURLBUT, AFTER J.A. DANA. 1993. Manual of Mineralogy. Edit John Wiley & Sons.405. New York.
- KLEIN, C., 1999. Mineralogy Tutorials 2.0: a companion to the Manual of Mineralogy revised 21th edition. John Wiley & Sons. New York.
- PHILPOTTS, A.R., 1989. Petrography of igneous and metamorphic rocks. Ed. Prentice Hall, 67pp..