

Análisis de la Aguamarina y de sus Sustitutos e Imitaciones Mediante Espectroscopia de Infrarrojo

/ ELENA ANDÍA SIERRA (*), JOAQUIM SOLANS HUGUET

Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Depósitos Minerales. Universidad de Barcelona. Martí i Franqués s/n. 08028, Barcelona (España)

INTRODUCCIÓN.

El objetivo del presente estudio radica en la utilización de la espectroscopia de infrarrojo de absorción en muestras de aguamarina y de algunos posibles sustitutos e imitaciones de ésta, como son la espinela sintética azul de Verneuil y el topacio azul tratado con el fin de obtener información sobre detalles estructurales de las muestras y, por tanto, sobre su formación y su historia posterior. Es importante destacar que este trabajo forma parte del Trabajo de Fin de Carrera del primer firmante.

METODOLOGÍA.

El estudio se lleva a cabo a partir de una muestra de aguamarina, una muestra de espinela sintética azul de Verneuil, y dos muestras de topacios azules tratados (topacios 1 y 2). Las muestras analizadas son piedras facetadas y no láminas de caras paralelas. Se han realizado espectros infrarrojos de absorción de cada una de las muestras haciendo incidir un haz de luz sobre las muestras, el cual penetra dentro de éstas y se refleja en su interior. Este proceso ha sido realizado al vacío para no obtener datos erróneos procedentes de la atmósfera. La calidad de los espectros obtenidos no es buena debido al alto ruido espectral.

RESULTADOS.

En los espectros de absorción obtenidos, las lecturas entre 400 y 1500-2000 cm^{-1} corresponden a zonas del espectro con una fuerte absorción de la radiación. Mediante los espectros de absorción analizados, se puede concluir que las muestras más pequeñas dan mejores espectros de absorción que las muestras más grandes, ya que en las muestras pequeñas, la luz tiene que recorrer un camino más corto que en las muestras grandes.

Los espectros de absorción de la aguamarina, la espinela sintética de Verneuil y el topacio azul tratado son muy diferentes entre sí, siendo idénticos los espectros de los dos topacios.

Según Wood y Nassau (1968), los picos a 960 y 1219 cm^{-1} obtenidos en los espectros de los berilos corresponden a los grupos SiO_4 , el pico a 800 cm^{-1} corresponde a los anillos de seis tetraedros, y el pico a 2353 cm^{-1} indica la presencia de CO_2 . Las moléculas de agua de tipo I dan picos de absorción a 1542, 3555 y 3694 cm^{-1} , mientras que las moléculas de agua de tipo II dan picos de absorción a 1628, 3592 y 3655 cm^{-1} . En el espectro infrarrojo de absorción de la aguamarina analizada en este estudio aparece un pequeño pico a 2470 cm^{-1} que seguramente corresponde al pico descrito por Wood y Nassau a 2353 cm^{-1} .

Los picos de las moléculas de agua de tipo I y de tipo II se pueden apreciar en el espectro de absorción de la aguamarina analizada, pero no se pueden definir debido a la fuerte absorción.

Según Shinoda y Aikawa (1997), el pico de absorción a 1165 cm^{-1} presente en los topacios está relacionado con los grupos OH. Los topacios hidratados presentan un pico de absorción a 3650 cm^{-1} debido al modo de vibración del OH, mientras que los topacios ricos en flúor no lo presentan. El pico a 1165 cm^{-1} es armónico con el pico a 3650 cm^{-1} . Los picos a 3658 y 3652 cm^{-1} presentes en los espectros infrarrojos de absorción de los topacios 1 y 2 respectivamente (Fig. 1) corresponden a los descritos por Shinoda y Aikawa. En los espectros de absorción de los dos topacios aparece un pico muy claro a 2318 cm^{-1} , que probablemente indica la presencia de CO_2 en éstos debido posiblemente al tratamiento.

Según Halmer, Libowitzky y Beran (2003), las espinelas sintéticas de Verneuil presentan dos bandas de absorción muy significativas a 3355 y 3510 cm^{-1} que corresponden a grupos OH. Estas bandas coinciden con los picos, situados a 3353 y 3515 cm^{-1} , que se observan en el espectro infrarrojo de absorción de la espinela sintética de Verneuil analizada en el presente estudio.

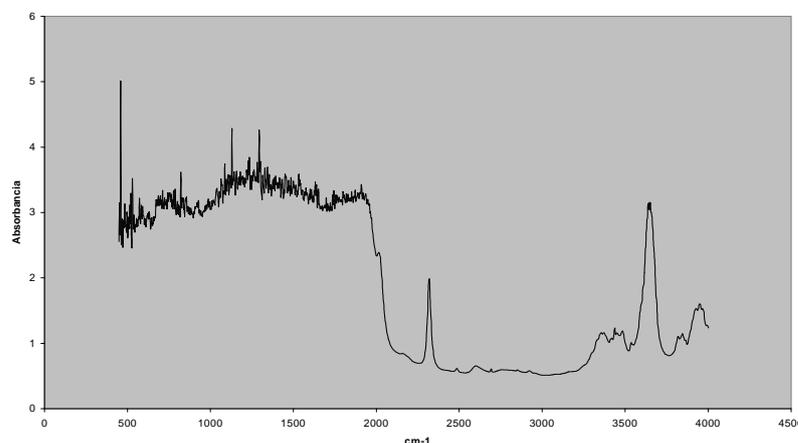


fig 1. Espectro IR de absorción del topacio 2.

palabras clave: Espectroscopia IR, Aguamarina, Topacio, Espinela.

key words: IR Spectroscopy, Aquamarine, Topaz, Spinel.

CONCLUSIONES.

Se podría concluir que entre 2000 y 6000 cm^{-1} el espectro infrarrojo de absorción proporciona información sobre la historia previa de los minerales. Esta historia depende de las condiciones y del medio de formación de los cristales y de los posibles tratamientos que hayan sufrido éstos. Ésta podría ser una importante línea de investigación a desarrollar en el futuro.

REFERENCIAS.

- Halmer, M. M., Libowitzky, E., Beran, A. (2003): *IR spectroscopic determination of OH defects in spinel groups minerals. Geophys. Research Abstracts, 5, 06742. Abstract.*
- Shinoda, K. & Aikawa, N. (1997): *IR active orientation of OH bending mode in topaz. Phys. Chem. Miner., 24, 551-554.*
- Wood, D. L. & Nassau, K. (1968): *Am. Mineral., 53, 777-800.*