

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y ESTRUCTURALES DE CAOLINITAS SINTÉTICAS RICAS EN Ni Y Co

M. BENTABOL ⁽¹⁾, F.J. HUERTAS ⁽²⁾ Y M.D. RUIZ CRUZ ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dpto. de Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía. Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga.

⁽²⁾ Estación Experimental del Zaidín. CSIC. Prof. Albareda 1. 18008 Granada.

En los sistemas recogidos en la tabla 1, a pH entre 5 y 8 y 200 °C de temperatura, la disolución rápida de la caolinita conduce a la formación de caolinita conteniendo Ni y Co y Al-Ni y Al-Co serpentina. Ni(OH)₂ y Co(OH)₂ aparecen como fases transicionales (a tiempos de reacción cortos), en las reacciones con mayor contenido inicial en hidróxido. La identificación y caracterización de las diferentes fases se realizó mediante difracción de rayos X (XRD), espectroscopía infrarroja (FTIR) y microscopía electrónica de transmisión (TEM/AEM).

En los sistemas estudiados, la presencia de hidróxido favorece la disolución y la formación de serpentina. Además, el contenido en Ni y Co en la caolinita es más alto. El aumento en la sustitución de Al por Ni o Co se refleja, como en el caso de las caolinitas férricas y las caolinitas con Mg (Iriarte et al., 2005; Bentabol et al., 2006), en el aumento paralelo del espaciado de la reflexión 060 de la caolinita; es decir, en el aumento del parámetro *b* de la caolinita.

Las caolinitas con Ni y Co muestran una clara evolución morfológica en función de dos factores: el tiempo de reacción y el pH.

1. En los sistemas con mayor contenido en hidróxido, dominan las morfologías esféricas, especialmente a tiempos cortos. Las partículas esféricas suelen mostrar contenidos relativamente uniformes en Ni y Co (0.10-0.15 átomos por fórmula unidad-apfu).
2. En los sistemas sin hidróxido, dominan los paquetes grandes de caolinita, especialmente a tiempos largos de reacción. Estos paquetes muestran contenidos variables, generalmente altos, en Ni y Co (del orden de 0.25 apfu).

3. Las partículas planas son escasas en todos los sistemas y suelen tener bajos contenidos en Ni y Co (<0.05 apfu).
4. Por último, un cuarto tipo morfológico, consistente en partículas curvadas de pequeño tamaño, es abundante a tiempos largos, en los sistemas con Ni. Estas partículas muestran los mayores contenidos en Ni (~0.60 apfu).

En todos los sistemas estudiados, el aumento del tiempo de reacción conduce a un notable aumento en la cristalinidad de la caolinita, que es especialmente evidente en la zona de las reflexiones 02,11. Además de las reflexiones típicas de la caolinita, los diagramas de difracción de rayos X revelan la presencia de reflexiones que podrían adscribirse a nacrita (a tiempos de reacción cortos) y a dickita (a tiempos de reacción largos).

Ya que a tiempos de reacción cortos dominan las morfologías esféricas, parece evidente que el desorden derivado del ajuste de láminas sucesivas en las morfologías esféricas conduce a estructuras más parecidas a nacrita desordenada que a caolinita. Esta hipótesis se ve confirmada, en cierta medida, por los espectros de infrarrojos, que muestran un notable aumento en la intensidad y un claro desplazamiento de las bandas a ~3650 cm⁻¹ y ~3620 cm⁻¹, características de la caolinita, hacia ~3645 cm⁻¹ y ~3629 cm⁻¹, posiciones típicas de nacrita.

REFERENCIAS

- Bentabol, M., Ruiz Cruz, M.D. y Huertas, F.J. (2006). *Clays Clay Minerals*, 54, 667-677.
- Iriarte, I., Petit, S., Huertas, F.J., Fiore, S., Grauby, O., Decarreau, A. y Linares, J. (2005). *Clays and Clay Minerals*, 53, 1-10.

Sistemas estudiados	Productos de las reacciones
Con Ni	
Caolinita + NiCl ₂	Ni-Caolinita + Al-Ni-Serpentina
Caolinita+ Ni(OH) ₂	Ni-Caolinita + Al-Ni-Serpentina ± Ni(OH) ₂
Caolinita + NiCl ₂ +Ni(OH) ₂	Ni-Caolinita + Al-Ni-Serpentina
Con Co	
Caolinita + CoCl ₂	Co-Caolinita + Al-Co-Serpentina
Caolinita+ Co(OH) ₂	Co-Caolinita + Al-Co-Serpentina ± Co(OH) ₂
Caolinita + CoCl ₂ + Co(OH) ₂	Co-Caolinita + Al-Co-Serpentina

Tabla 1: Sistemas estudiados y productos de las reacciones