

INTERACCIÓN DEL YESO CON SOLUCIONES ACUOSAS RICAS EN PLOMO

J.M. ASTILLEROS ⁽¹⁾, J.D. RODRÍGUEZ-BLANCO ⁽²⁾, A. GODELITSAS ⁽³⁾, L. FERNÁNDEZ-DÍAZ ⁽¹⁾ Y M. PRIETO ⁽²⁾

⁽¹⁾ Dpto. de Cristalografía y Mineralogía. Universidad Complutense de Madrid. 28040 Madrid.

⁽²⁾ Dpto. de Geología. Universidad de Oviedo. 30005 Oviedo.

⁽³⁾ Faculty of Geology and Geoenvironment. University of Athens. Athens. Greece.

De entre los distintos procesos fisicoquímicos que tienen lugar en las interfases solución acuosa - sólido cristalino, el más interesante desde el punto de vista de las ciencias medioambientales es la sorción de iones en las superficies minerales, sobre todo de metales pesados. Numerosos trabajos han contribuido a demostrar que los procesos de sorción sobre superficies minerales (ya sea por absorción, adsorción o precipitación de superficie) resultan muy eficaces para controlar la movilidad de elementos contaminantes en ambientes acuosos y su acumulación en suelos como consecuencia de la actividad minera e industrial. Por ello, la mineralogía ambiental ha experimentado un importante auge en los últimos años.

Uno de los elementos más problemáticos desde el punto de vista de su toxicidad es el plomo. A pesar de estar considerado (junto con el As, Hg, C₂H₃Cl, y C₆H₆) como una de las sustancias químicas más peligrosas para el medio ambiente, su utilización a nivel industrial se halla todavía bastante extendida. El efecto pernicioso de la actividad humana queda, sin embargo, más claramente evidenciado a una escala local, donde la liberación masiva de éste y otros metales pesados debido a accidentes (recuérdese el vertido de lodos tóxicos de la mina de Aznalcóllar) puede provocar daños incalculables a los ecosistemas. Se han propuesto distintos minerales como el apatito (Traina y Laperche, 1999), la calcita, el aragonito (Godelitsas et al., 2003) y la brucita (Cortina et al., 2003) como candidatos eficaces para eliminar, o al menos disminuir, la concentración de Pb en el agua o en suelos contaminados. El yeso (CaSO₄·2H₂O), aparece también como un mineral potencialmente útil para este cometido debido a su abundancia y la elevada reactividad de su superficie en contacto con soluciones acuosas.

Con el objetivo de investigar la eficacia del yeso como "secuestrador" del plomo disuelto en soluciones acuosas (Pb²⁺) se realizaron numerosos

experimentos macroscópicos consistentes en poner en contacto 2 gramos de fragmentos de yeso (variedad selenita) de tamaño milimétrico (1,00 – 1,40 mm) con 100 cm³ de soluciones acuosas que contenían Pb (concentraciones comprendidas entre 10 y 1000 mg/l), manteniéndose en agitación constante. Todos los experimentos se llevaron a cabo a temperatura ambiente y a presión de CO₂ atmosférica. A intervalos de tiempo preestablecidos (desde un minuto hasta un máximo de un mes) se extrajeron los cristales de la solución, siendo esta posteriormente analizada mediante Cromatografía Iónica y AAS y/o ICP – OES. Los análisis químicos mostraron una disminución muy acusada de la concentración del Pb²⁺ en los primeros minutos de interacción. El proceso de sorción se produce como consecuencia de la rápida disolución del yeso (pK_{sp} = 4.58) y la formación simultánea de anglesita (PbSO₄, pK_{sp} = 7.79), identificada mediante XRD y SEM-EDS. Por otra parte, los cálculos de especiación realizados con el programa PHREEQC (Parkhurst and Appelo, 2000) demuestran que las soluciones tienden a alcanzar el equilibrio con respecto al yeso y la anglesita después de largos periodos de interacción. Estos experimentos se complementaron con observaciones realizadas mediante AFM.

REFERENCIAS

- Cortina, J.L., Lagreca, I., De Pablo, J., Cama, J. y Ayora C. (2003). *Environ. Sci. Technol.*, 37, 1971.
- Godelitsas, A., Astilleros, J.M., Hallan, Harissopoulos, S. y Putnis, A. (2003). *Environ. Sci. Technol.*, 37, 3351-3360.
- Parkhurst D.L. y Appelo C.A.J. (2000). *User's guide to PHREEQC (version 2)*. US Geological Survey Water-Resources Investigations Report 99-4259, 312 p.
- Traina, S. J. y Laperche, V. (1999). *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 96, 3365-3371.