

## Interacción agua-roca

### Objetivos

#### a) Generales

Suministrar las bases conceptuales para diseñar modelos geoquímicos y cálculos de interacción agua-roca. Su aplicación es todo tipo de problemas, desde la génesis de yacimientos minerales a problemas medioambientales. Esto incluye nociones de termodinámica, de química acuática y mineral, y reacciones en la superficie de los sólidos. Así mismo, se tratarán nociones de cinética de reacciones y la relación con un contexto de flujo de agua. Los problemas de aplicación alcanzan desde la génesis mineral hasta el tratamiento de aguas ácidas de mina.

#### b) De carácter transversal o genérico

Capacitar la interacción con otras disciplinas como geología, microbiología, ingeniería, etc., con objeto de evaluar los efectos de la minería al medioambiente.

### Contenidos

Introducción. Isotermas de adsorción: Langmuir, Freundlich, KD values. Química superficial de minerales: carga superficial, influencia del pH sobre la carga superficial, punto de carga cero, complejación superficial, campo de acción de complejación interior versus exterior, teoría de Gouy-Chapman, especiación superficial, efecto de la fuerza iónica sobre la especiación superficial, estabilidad de coloides y carga superficial.

Procesos rédox. Reacciones endotérmicas y exotérmicas, conceptos de Eh y pH, diagramas Eh-pH, cinética de los procesos rédox (oxidación de la pirita), dependencia sobre la especiación química, complejación superficial y cinética rédox, reacciones rédox conducidas microbiológicamente, secuencia rédox en los sistemas naturales. Transporte reactivo: advección, difusión, leyes de Fick, dispersión, retraso. Aplicaciones: Flujo y modelo de la interfase agua-sedimento, atenuación natural de metales en aguas subterráneas y sólidos, lixiviación de metales procedentes de residuos. Modelación geoquímica simulada a través del código PHREEQC.

### Metodología de enseñanza - aprendizaje

Clases magistrales para introducir los aspectos esenciales. Clases prácticas de laboratorio y de campo, por grupos. Trabajo con ordenador y utilización de software específico. Trabajo en grupo. Búsqueda de información y realización de síntesis. Seminarios con exposición y discusión en grupo.

Utilización de la plataforma de enseñanza virtual como apoyo a la docencia presencial.

Para el desarrollo de la enseñanza se aplica el concepto de crédito ECTS, dedicando 8 h/crédito a enseñanza presencial, 2 h/crédito a trabajos dirigidos y 15 h/crédito a trabajo personal del alumno.

Criterios de evaluación: Evaluación continua en clases teóricas y prácticas.  
Evaluación de los ejercicios individuales y en grupo.

## Referencias

Anderson G.M. and Crerar D.A. Thermodynamics in Geochemistry. Oxford Univ. Press, Oxford, 1993, 588 pp.

Appelo C.A.J. and Postma D. Geochemistry, Groundwater and Pollution. Balkema, Rotterdam, 1994, 536 pp.

Langmuir D. Aqueous Environmental Geochemistry. Prentice Hall, New Jersey, 1997, 600 pp.

Morel, F. and Hering J: Principles and applications of Aquatic Chemistry, Wiley, 1990.

Nordstrom D.K. and Munoz J.L. Geochemical Thermodynamics. The Benjamin-Cummings Pub. Co., Menlo Park, 1985, 477 pp.

Skriptum: Hydrogeochemistry and Interfacial Processes, Stefan Peiffer, Department of Hydrology, University of Bayreuth.

Stumm W. and Morgan J.J. Aquatic chemistry (3ª Edición). John Wiley and Sons, New York, 1996, 780 pp.