

PROGRAMA

QUÍMICA FÍSICA DE LOS SISTEMAS ACUOSOS NATURALES

1) COMPOSICION QUIMICA DE AGUAS NATURALES: ríos, lagos, mares y aguas subterráneas. Reacciones de intercambio con la atmósfera. Constancia en la composición. La interfaz sedimento-agua. Reacciones de adsorción y desorción. Regulación biológica de la composición.

2) ACIDOS Y BASES EN UN CUERPO DE AGUA. Teoría ácido-base. Fuerza de un ácido. Actividad y escala de pH. Cálculos de equilibrio. Titulaciones ácido-base. Capacidad reguladora y alcalinidad.

3) TERMODINAMICA Y CINETICA QUIMICA. Introducción a los principios termodinámicos. Procesos a P y T constante. Composición variable. Potencial químico. Equilibrio químico. Cinética química. Velocidad de reacción. Reacciones elementales. Procesos heterogéneos. Ejemplos.

4) INTERACCION SEDIMENTO-AGUA. PROCESOS DE PRECIPITACION Y DISOLUCION. Precipitación y disolución de fases sólidas. Equilibrios de solubilidad de hidróxidos y carbonatos. Formación de complejos. Solubilidad de sulfuros y fosfatos. Dependencia de los equilibrios de solubilidad con el pH. Efecto del electrolito inerte.

5) QUIMICA DE LA INTERFAZ. Interacciones en la interfaz sólido-líquido. Adsorción a partir de la solución. Partículas en aguas naturales. Interacciones con cationes y aniones. Carga eléctrica superficial. Intercambio iónico. Estabilidad de coloides.

6) IONES METALICOS EN AGUAS NATURALES. Protones e iones metálicos. Estabilidad de las especies hidroxiladas. Introducción a la química de coordinación. Ligandos. Especiación y determinación analítica. Mecanismos de regulación de la composición de las aguas naturales. Mecanismos físico-químicos que influyen el transporte de metales. Migración de micro contaminantes metálicos.

7) REACCIONES REDOX. Definición. Ciclo global de los electrones (respiración, fotosíntesis). Potencial de óxido-reducción. Equilibrios y cinética redox. Oxidación por el oxígeno. Reacciones fotoquímicas. Reacciones redox catalizadas por microorganismos.

8) CICLOS GLOBALES DEL CARBONO, AZUFRE Y NITROGENO. Disolución de carbonato de calcio (calcita) en un sistema abierto y en un sistema cerrado. Alcalinidad y acidez. Aguas subterráneas. Ciclo natural del carbono, azufre y nitrógeno. Transporte de la superficie a los océanos. Remoción de la atmósfera. Cambios en la composición por efectos antropogénicos.

9) TRANSPORTE. Advección, difusión, movimiento aleatorio. Difusión a través de medios porosos. Difusión turbulenta en un cuerpo de agua. Intercambio aire-agua. Modelo de película estanca y de superficie renovable. Modelo de una caja. Modelo de dos cajas. Aplicación de los modelos a estanques, lagos y ríos.

BIBLIOGRAFIA

Obligatoria:

- Chimie des Milieux Aquatiques; L.Sigg, W.Stumm y P.Behra; Ed. Masson, 5ta Edición, abril 2022.
- Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters, 3rd Edition, W.Stumm y J.J.Morgan; Wiley & Sons, e-Book ISBN: 978-1-118-59148-2, diciembre 2012.

Optativa:

- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, American Water Works Association/American Public Works Association/Water Environment Federation, Editors: E.W. Rice, R.B. Baird, A.D. Eaton, 23 Edición, 2017.
- Aquatic Chemistry Concepts, James F. Pankow, CRC Press, 2da Edición, noviembre 2019.
- Environmental Organic Chemistry, R P Scharzenbach, J Wiley and Sons, 3ra Edición, octubre 2016.
- Biogeoquímica, W H Schlesinger, Ariel Ciencia, 3ra Edición, enero 2013.
- Global Biogeochemical Cycles, S S Butcher, R J Charlson, G H Orinas, G V Wolfe; Academic Press, 1992.
- Chemistry of the Solid Water Interface; W.Stumm; Wiley Interscience, 1993.