

NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE.**FISICOQUÍMICA DE AGUAS NATURALES
(ASIGNATURA OPTATIVA)****CICLO
OPTATIVA****CLAVE DE LA ASIGNATURA
CA-815****OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA**

El objetivo de esta asignatura es que el estudiante haga el tratamiento cuantitativo de las variables que determinan la composición de las aguas naturales basándose en principios químicos fundamentales (equilibrio químico, análisis cinético y procesos al estado estacionario). El estudiante comprenderá como la contaminación afecta la calidad del agua y como los ecosistemas acuáticos responden a las perturbaciones químicas. Esta asignatura es impartida en el Posgrado en Ciencias Químicas, Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Nuestros estudiantes tienen la oportunidad de cursar esta asignatura como *materia optativa* en el marco del convenio de colaboración suscrito entre esa institución y el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica.

TEMAS Y SUBTEMAS**Unidad 1: La Composición Química de las Aguas Naturales**

1. Procesos químicos y composición de las aguas naturales
2. Capacidad tampón de las aguas naturales
3. Reacciones de intercambio entre la atmósfera y el agua
4. Reacciones de adsorción y de de-adsorción

Unidad 2: Interacción Agua-Atmósfera

1. Equilibrios gas-agua: Ley de Henry
 - 1.1. Dióxido de carbono: sistema cerrado y abierto a la atmósfera
 - 1.2. Dióxido de azufre
 - 1.3. Dióxidos de nitrógeno
 - 1.4. Sustancias orgánicas volátiles
2. Depósitos atmosféricos y lluvia ácida. Origen antropogénico de la acidez en la atmósfera.

Unidad 3: Metales en Solución Acuosa

1. Química de coordinación y su importancia en la especiación de iones metálicos
 - 1.1. Hidrólisis
 - 1.2. Quelatos
 - 1.3. Formación de complejos con ligantes inorgánicos y orgánicos
 - 1.4. Cálculos de equilibrio de complejación de metales traza
2. Modelos simples de especiación de metales en aguas naturales
3. Significado de la especiación en la interacción de los metales con el medio acuático

Unidad 4: Precipitación y Disolución

1. Óxidos e hidróxidos
2. Carbonatos
3. Silicatos
4. Sulfatos y Fosfatos
5. Importancia de la precipitación y la disolución de las fases sólidas en la regulación de la composición de las aguas naturales

Unidad 5: Equilibrio de Óxido-Reducción

1. El ciclo global de los electrones: Fotosíntesis y respiración
2. Diagramas log-log, pE - pH
3. Reacciones de óxido-reducción catalizadas por microorganismos
4. Mediciones de potenciales de óxido - reducción en aguas naturales
5. Procesos fotoquímicos: Ciclo de Fe

Unidad 6: Ciclos Biogeoquímicos

1. Ciclo global: la interdependencia de los ciclos biogeoquímicos
2. Ciclo del C, N, S
3. Ciclo de los metales traza y del Hg

Unidad 7: Interfase Agua-Sedimento

1. Procesos redox: mineralización de la materia orgánica, procesos redox, de disolución-precipitación
2. Procesos mediados por organismos macrobénticos: Bioturbación, bioirrigación, difusión

Unidad 8: Metales Traza: Ciclo, Regulación y Función Biológica

1. Ciclo global de los metales
2. Compuestos organometálicos
3. Biodisponibilidad y toxicidad
4. Micronutrientes
5. Interacción con el fitoplancton a nivel molecular en ríos, lagos y mares
6. Control de su concentración en las aguas naturales

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La impartición de esta asignatura contempla clases presenciales para la presentación de los conceptos teóricos de base, donde el profesor dará los fundamentos correspondientes a cada tema usando material audiovisual. Dentro de las actividades prácticas se revisarán algunas publicaciones relevantes para cada tema que se imparta, sobre las cuales que el estudiante deberá escribir una síntesis. Finalmente habrá sesiones de discusión en las que el estudiante presentará oralmente los resultados de sus revisiones bibliográficas al grupo. El estudiante deberá dedicar un total de 160 hs a esta asignatura, de las cuales 64 serán presenciales y las restantes 96 hs serán dedicadas a la lectura de textos, escritura de ensayos y preparación de presentaciones (créditos totales = 10).

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION

Se realizarán tres exámenes parciales que equivaldrán al 70% de la calificación del curso. Al final de la asignatura el alumno presentará un tema que el elegirá libremente mediante una exposición oral y un trabajo escrito, cuya calificación corresponderá al 30% restante de la calificación final. Todas las actividades tendrán una calificación en la escala de 1.0 a 10.0 y el estudiante deberá obtener una calificación final mínima de 7.0 para acreditar la asignatura.

LIBROS GUIA:

Stumm J & JJ Morgan (1996) Aquatic Chemistry, 2nd ed. Wiley, USA.

Morel FMM & JG Hering (1993) Principles and applications of aquatic chemistry. Wiley, USA.

Rodríguez-Mellado JM & R Marín-Galván (1999) Físicoquímica de aguas. Editorial Díaz de Santos, España.