

Química de la Contaminación

Código: 102844
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501915 Ciencias Ambientales	OB	3	1

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Contacto

Nombre: Xavier Domènech Antúnez
Correo electrónico: Xavier.Domenech@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí
Algún grupo íntegramente en español: No

Prerequisitos

Es recomendable haber superado los cursos de Química y Equilibri químic i instrumentació

Objetivos y contextualización

El objetivo de la asignatura es dotar al alumno de las herramientas y conocimientos necesarios para que sea capaz de entender y predecir el comportamiento de sustancias químicas en el medio ambiente y poder evaluar los riesgos ambientales asociados a la presencia de dichas sustancias. También es objetivo de la asignatura describir procedimientos físico-químicos para la remediación de entornos contaminados y dar las herramientas para la correcta elección y aplicación de las metodologías de tratamiento.

Los objetivos específicos son:

1. Conocer y entender la relevancia ambiental de las principales propiedades fisicoquímicas que definen los compuestos químicos
2. Utilizar bases de datos ambientales e interpretar los datos en función del comportamiento ambiental
3. Elaborar modelos que permitan prever el destino de contaminantes químicos en el medio ambiente
4. Analizar y evaluar el riesgo ambiental de contaminantes químicos en el medio ambiente
5. Conocer las propiedades químicas de los medios naturales (suelo, aire, medios acuosos, sedimentos ...)
6. Conocer la reactividad y la persistencia de los contaminantes químicos en los diferentes entornos naturales en función de las propiedades fisicoquímicas de los contaminantes y los medios de reacción. Dotar de conocimientos necesarios para diseñar estrategias de remediación de entornos naturales contaminados

Competencias

- Analizar y utilizar la información de manera crítica.
- Aplicar con rapidez los conocimientos y habilidades en los distintos campos involucrados en la problemática medioambiental, aportando propuestas innovadoras.
- Aprender y aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos, y para resolver problemas.

- Demostrar iniciativa y adaptarse a problemas y situaciones nuevas.
- Demostrar interés por la calidad y su praxis.
- Demostrar un conocimiento adecuado y utilizar las herramientas y los conceptos de biología, geología, química, física e ingeniería química más relevantes en medio ambiente.
- Recoger, analizar y representar datos y observaciones, tanto cualitativas como cuantitativas, utilizando de forma segura las técnicas adecuadas de aula, de campo y de laboratorio
- Trabajar con autonomía.
- Trabajar en equipo desarrollando los valores personales en cuanto al trato social y al trabajo en grupo.
- Transmitir adecuadamente la información, de forma verbal, escrita y gráfica, incluyendo la utilización de las nuevas tecnologías de comunicación e información.

Resultados de aprendizaje

1. Analizar y utilizar la información de manera crítica.
2. Aplicar los conocimientos químicos a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa relacionados con el medio ambiente.
3. Aprender y aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos, y para resolver problemas.
4. Demostrar iniciativa y adaptarse a problemas y situaciones nuevas.
5. Demostrar interés por la calidad y su praxis.
6. Desarrollar estrategias de análisis y de síntesis referentes a las implicaciones ambientales de los procesos industriales.
7. Desarrollar trabajos de análisis de tipo químico a partir de procedimientos establecidos previamente.
8. Efectuar evaluaciones correctas de los riesgos sanitarios y del impacto ambiental y socioeconómico asociado a las sustancias químicas y a la industria química.
9. Identificar los procesos químicos en el entorno medioambiental y valorarlos adecuadamente y originalmente.
10. Interpretar los datos obtenidos de bases de datos o mediante medidas experimentales, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar el significado y relacionarlas con comportamientos en sistemas ambientales.
11. Manejar instrumentos y material estándares en laboratorios químicos de control ambiental.
12. Manipular con seguridad los productos químicos teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas.
13. Observar, reconocer, analizar, medir y representar adecuadamente y de manera segura procesos químicos aplicados a las ciencias ambientales.
14. Reconocer y analizar problemas químicos y planear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo, en casos necesarios, el uso de fuentes bibliográficas.
15. Trabajar con autonomía.
16. Trabajar en equipo desarrollando los valores personales en cuanto al trato social y al trabajo en grupo.
17. Transmitir adecuadamente la información, de forma verbal, escrita y gráfica, incluyendo la utilización de las nuevas tecnologías de comunicación e información.

Contenido

EVALUACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL DE UN CONTAMINANTE

1. Destino de los contaminantes en el medio ambiente

El ciclo de los contaminantes. Transporte. Tiempo de residencia. Reactividad. Distribución entre fases.

Presión de vapor y solubilidad. Coeficientes de partición. Distribución de un contaminante en un sistema ambiental: Modelo de las fugacidades.

2. Elaboración de una herramienta para la evaluación del riesgo ambiental de un contaminante

Bases de datos de propiedades ambientales. Búsqueda de propiedades fisicoquímicas. Elaboración de una hoja de cálculo para estimar el comportamiento de un contaminante en el medio ambiente.

BLOQUE 2

QUÍMICA DE LOS SISTEMAS TERRESTRES

el SUELO

3. Características químicas

Meteorización: minerales primarios y secundarios. La materia orgánica del suelo. El perfil del suelo. La fase fluida:

Meteorització: minerals primaris i secundaris. La matèria orgànica del sòl. El perfil del sòl. La fase líquida: dissolució del sòl i aire edàfic.

4. Processos de adsorció

Sistemes col·loïdals: els col·loïdes del sòl. Fenòmens de adsorció: Isotermes. Adsorció química.

Adsorció sobre fases sòlides minerals. Sorció sobre la matèria orgànica. Adsorció física: Capacitat d'intercanvi catiónic. Adsorció d'anions.

5. Reactivitat del sòl

El pH en sistemes edàfics: Porcentatge de saturació de bases. Acidificació: el alumini del sòl.

Recuperació de sòls àcids: capacitat tampó d'un sòl. Salinització: causes i efectes. Tipus de sòls afectats per sals i rehabilitació. Processos redox. Paper dels òxids de Mn i de Fe.

6. Contaminació del sòl

Metalls pesats: comportament ambiental biometria instal·lació Contaminants orgànics: comportament ambiental. Processos biòtics i abiòtics de degradació: hidròlisi i biodegradació. Comportament ambiental dels pesticides.

7. Processos i tècniques de remediació

Diagnòstic i Prognòstic. Tècniques de remediació del sòl. Tècniques de contenció i confinament.

Tècniques d'extracció o transferència. Depuració química i biològica.

LA HIDROSFERA

8. Característiques químiques

Propietats organolèptiques de l'aigua. Tipus d'aigües naturals: composició química. Matèria orgànica.

Gasos dissolts. Dureza, alcalinitat i acidesa d'un aigua natural.

9. Reactivitat química

Processos redox. Processos de complexació: complexants naturals i antropogènics. Processos fotoquímics.

10. Contaminació del medi hídric

Metalls pesats. Altres contaminants inorgànics. Contaminants orgànics. Detergents. Aigües residuals: caracterització fisicoquímica. Demanda d'oxigen en un sistema acuàtic. Potabilització de l'aigua.

Autodepuració de l'aigua. Tractaments de depuració d'aigües residuals.

BLOC 3

QUÍMICA DE L'ATMOSFERA

11. Característiques químiques

Estructura. Composició química. Dinàmica química dels principals components. Balanç energètic. Gasos hivernals. Metodologies d'atenuació de nivells atmosfèrics de gasos hivernals.

12. Química de la estratosfera

L'ozó a l'estratosfera. Cicle de Chapman. Mecanismes catalítics de destrucció de l'ozó. Espècies catalítiques que destrueixen l'ozó. Contaminants a l'estratosfera. Conseqüències de la contaminació.

13. Química de la troposfera

3

Transport de contaminants. Processos químics a la troposfera. Contaminants troposfèrics. Els cicles del sofre i del nitrogen a la troposfera. La pluja àcida. Influència antropogènica sobre els nivells de radicals hidroxil.

14. Química de la capa de mescla

La capa de mescla. Microclima urbà. Efectes tèrmics. Boirum urbà: partícules en suspensió i principals contaminants primaris. Processos químics en l'atmosfera urbana. Els radicals hidroxil i el boirum fotoquímic.

L'ozó superficial. Contaminants secundaris. Evolució temporal de la contaminació urbana. Processos químics durant la nit: el radical NO₃.

15. Efectes i control de la contaminació

Efectes de la contaminació sobre els materials: Degradació de la pedra i Corrosió metàl·lica. Anàlisi dels contaminants. Xarxes de vigilància de la qualitat de l'aire. Tècniques de reducció de la contaminació atmosfèrica. Control de partícules: filtres i ciclons. Control de gasos: adsorció i barboteig.

Bibliografia recomanada

El text bàsic que se segueix durant el curs és: X. Domènech, "Fundamentos de química ambiental" Vols 1 i 2. Editorial Síntesis. Madrid. 2014

- X.Domènech, J. Peral, "Química Ambiental de Sistemas Terrestres". Ed. Reverté. Barcelona. 2006

- X. Domènech, "Química de la Contaminación". Ed. Miraguano. Madrid. 1999.

- X.Domènech, "Química atmosférica". Ed. Miraguano. Madrid. 2008.

- R.P. Wayne, "Chemistry of the Atmospheres". Oxford University Press. 2000

- C. Baird, Química ambiental. Reverté. Barcelona. 2001.

Metodología

La asignatura se desarrollará a través de clases teóricas magistrales, que se complementarán con sesiones de problemas para consolidar los conocimientos adquiridos y de desarrollar el cálculo cuantitativo de parámetros ambientales. Las sesiones de problemas no formarán una tipología segregada de clases presenciales, sino que se integrarán en la mayoría de los casos en el desarrollo de las clases teóricas. En el primer bloque de la asignatura, además de clases teóricas y de problemas, habrá dos sesiones prácticas de 3 horas cada una, en aula informática, para la realización de una práctica en la que el alumno deberá entregar un informe, el cual será evaluado.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
clases de problemas	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 14, 15, 16
clases prácticas	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
clases teóricas	33	1,32	
Tipo: Supervisadas			
tutorías	8,5	0,34	1, 2, 3, 4, 5, 13, 16
Tipo: Autónomas			
Estudio autónomo	64	2,56	2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Preparación de prácticas	4	0,16	8, 10, 11, 12

Evaluación

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo a través de pruebas parciales, informe de una práctica y una repesca. Las pruebas parciales corresponderán en la evaluación de la materia incluida en el Bloque 1, consistente en una prueba test, una examen de problemas y en el informe de la práctica, y en la evaluación de los Bloques 2 y 3, consistente en una prueba escrita con problemas correspondiente a la materia de los Bloques 2 y 3 y en dos pruebas test. La nota final estará ponderada de acuerdo con el peso de los tres bloques. Por otra parte, habrá un examen de recuperación que consistirá en una prueba escrita de la materia incluida en los tres bloques. Hay que tener presente que para poder asistir a la prueba de recuperación será necesario que el alumno haya sido evaluado en las actividades de evaluación continua equivalente a 2/3 de la nota final.

El mínimo para considerar la materia superada es 5 sobre 10.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
examen de problemas	25%	3	0,12	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 14, 17, 15
informe de prácticas	15%	7	0,28	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 15, 16
prueba escrita de los bloques 2 y 3	30%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 17, 15

prueba test bloque 2	10%	0,5	0,02	1, 4, 8, 10, 14, 17, 15
prueba test de la parte 1	10%	0,5	0,02	2, 3, 4, 8, 9, 14, 17
prueba test del bloque 3	10%	0,5	0,02	1, 2, 3, 9, 10, 17, 15

Bibliografía

Bibliografía

- X. Domènech, "Fundamentos de química ambiental" Vols 1 y 2. Editorial Síntesis. Madrid. 2015
- X.Domènech, J. Peral, "Química Ambiental de Sistemas Terrestres". Ed. Reverté. Barcelona. 2006
- X. Domènech, "Química de la Contaminación". Ed. Miraguano. Madrid. 1999.
- X.Domènech, "Química atmosférica". Ed. Miraguano. Madrid. 2008.
- R.P. Wayne, "Chemistry of the Atmospheres". Oxford University Press. 2000
- C. Baird, Química ambiental. Reverté. Barcelona. 2001.