

**Química de la Contaminación**

Código: 102844  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501915 Ciencias Ambientales	OB	3	1

**Contacto**

Nombre: José Peral Perez  
Correo electrónico: jose.peral@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

### ***Distribución Ambiental de un Contaminante***

#### 1. Destino de los contaminantes en el medio ambiente

El ciclo de los contaminantes. Transporte. Tiempos 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. Herramientas para la evaluación de la distribución 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.

#### La hidrosfera

#### 3. Propiedades químicas del agua

Propiedades del agua. Ciclo del agua. Composición química de las aguas naturales. Tipos de aguas naturales. Gases disueltos. Dureza i alcalinidad. Principales procesos químicos en las aguas: procesos redox.

#### 4. Química del agua marina

Salinidad. Composición química. Elementos inorgánicos minoritarios. Compuestos orgánicos. Contaminación marina.

#### 5. Tratamiento de aguas contaminadas

Substancias tóxicas y bioacumulación. Tipos de substancias tóxicas. Metales pesados. Clasificación de las aguas contaminadas. Índices de calidad del agua. Tratamiento de agua potable. Tratamiento de aguas residuales municipales. Tratamiento de aguas residuales industriales.

#### Química del suelo

#### 6. Química del suelo

Meteorización y formación del suelo. Aluminosilicatos. Textura y propiedades del suelo. Humus. Perfil vertical del suelo. Fase fluida del suelo. Fisisorción y intercambio catiónico. pH del suelo. Acidificación del suelo. Recuperación de suelos ácidos. Salinización del suelo. Recuperación de suelos salinos. Técnicas de recuperación del suelo.

#### La atmósfera

#### 7. Introducción

Precedentes históricos. Conceptos previos i nomenclatura. Unidades de medida. Características particulares de la atmósfera terrestre. Ciclos cerrados del carbón, oxígeno, nitrógeno y azufre. Halógenos y gases nobles en la atmósfera. Perfil atmosférico de presión. Balance de energía en la atmósfera. Perfil de temperatura y capas atmosféricas.

#### 8. Química de la estratosfera

La capa de ozono. Ciclo de Chapman. Ciclos catalíticos de destrucción de ozono. Técnicas de estudio de la estratosfera. Experimentos de Anderson. Perturbaciones de la capa de ozono. Clorofluorocarbones. Agujero de ozono antártico.

#### 9. Química de la troposfera

Efecto invernadero: datos del IPCC. Contaminación urbana. Radical hidroxilo y *smog* fotoquímico. Radical NO<sub>3</sub>. Consecuencias de la contaminación urbana. Química del azufre troposférico: Hipótesis del termostato planetario y hipótesis Gaia. Lluvia ácida. Contaminación atmosférica en atmósferas interiores.

#### 10. Control de la contaminación atmosférica

Retención de partículas. Retención química. Control de las emisiones de automoción. Control de los niveles de inmisión (XVPCA).

#### Química verde y sostenibilidad

#### 11. Evaluación de riesgos

Riesgo, peligro y la ecuación básica de la evaluación de riesgos. Química verde. Análisis del ciclo de vida (LCA) de las reacciones químicas. El sistema REACH.

### 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.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## 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	63,5	2,54	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 escritas (pueden contener preguntas de tipo test), examen de problemas, informe de una práctica, y una repesca. 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 65% del total de la nota.

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

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
1ª Prueba Parcial Escrita	35%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 17, 15
2ª Prueba Parcial Escrita	35%	3	0,12	1, 2, 3, 9, 10, 17, 15
Examen de problemas sobre Distribución de Contaminantes	15%	2	0,08	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,

## **Bibliografía**

Durante el curso se seguirá el libro:

X. Domènech, "Fundamentos de Química Ambiental" Vol.1 y Vol.2. Ed. Síntesis. Madrid. 2014

Otros libros de consulta:

- 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. 2014.

## **Software**

Excel 2016