

Química de la Contaminació

Codi: 102844
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501915 Ciències Ambientals	OB	3	1

Professor de contacte

Nom: Xavier Domènech Antúnez

Correu electrònic: Xavier.Domenech@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

És recomenable haver cursat les assignatures "Química" i "Equilibri Químic i Instrumentació".

Objectius

L'objectiu de l'assignatura és dotar a l'alumne de les eines i coneixements necessaris per tal que sigui capaç d'entendre i predir el comportament de substàncies químiques en el medi ambient i poder avaluar els riscos ambientals associats de la presència de dites substàncies. També és objectiu de l'assignatura descriure procediments fisicoquímics per a la remeiació d'entorns contaminats i donar les eines per a la correcta elecció i aplicació de les metodologies de tractament.

Els objectius específics són:

1. Conèixer i entendre la rellevància ambiental de les principals propietats fisicoquímiques que defineixen els compostos químics
2. Utilitzar bases de dades ambientals i interpretar les dades en funció del comportament ambiental
3. Elaborar models que permetin preveure el destí de contaminants químics en el medi ambient
4. Analitzar i avaluar el risc ambiental de contaminants químics en el medi ambient
5. Conèixer les propietats químiques dels medis naturals (sòl, aire, medis aquosos, sediments...)
6. Conèixer la reactivitat i la persistència dels contaminants químics en els diferents entorns naturals en funció de les propietats fisicoquímiques dels contaminants i dels medis de reacció
7. Dotar de coneixements necessaris per dissenyar estratègies de remeiació d'entorns naturals contaminats

Competències

- Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.
- Aplicar amb rapidesa els coneixements i habilitats en els diferents camps involucrats en la problemàtica ambiental, i aportar-hi propostes innovadores.
- Aprendre i aplicar els coneixements adquirits a la pràctica i a la resolució de problemes.
- Demostrar iniciativa i adaptar-se a problemes i situacions nous.
- Demostrar interès per la qualitat i la praxi de la qualitat.
- Demostrar un coneixement adequat i utilitzar les eines i els conceptes de les disciplines científiques més rellevants en medi ambient.

- Recollir, analitzar i representar dades i observacions, tant quantitatives com qualitatives, utilitzant de forma segura les tècniques adequades d'aula, de camp i de laboratori.
- Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
- Treballar amb autonomia.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.
2. Aplicar els coneixements químics a la resolució de problemes de naturalesa quantitativa o qualitativa relacionats amb el medi ambient.
3. Aprendre i aplicar els coneixements adquirits a la pràctica i a la resolució de problemes.
4. Demostrar iniciativa i adaptar-se a problemes i situacions nous.
5. Demostrar interès per la qualitat i la praxi de la qualitat.
6. Desenvolupar treballs d'anàlisi de tipus químic a partir de procediments establerts prèviament.
7. Efectuar avaluacions correctes dels riscos sanitaris i de l'impacte ambiental i socioeconòmic associat a les substàncies químiques i a la indústria química.
8. Identificar els processos químics en l'entorn mediambiental i valorar-los adequadament i originalment.
9. Interpretar les dades obtingudes de bases de dades o mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques, identificar-ne el significat i relacionar-les amb comportaments en sistemes ambientals.
10. Manejar instruments i material estàndards en laboratoris químics de control ambiental.
11. Observar, reconèixer, analitzar, mesurar i representar adequadament i de manera segura processos químics aplicats a les ciències ambientals.
12. Reconèixer i analitzar problemes químics i planejar respostes o treballs adequats per a la seva resolució, incloent-hi, en casos necessaris, l'ús de fonts bibliogràfiques.
13. Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
14. Treballar amb autonomia.

Continguts

BLOC 1

AVALUACIÓ DEL RISC AMBIENTAL D'UN CONTAMINANT

1. Destí dels contaminants en el medi ambient

El cicle dels contaminants. Transport. Temps de residència. Reactivitat. Distribució entre fases. Pressió de vapor i solubilitat. Coeficients de partició. Distribució d'un contaminant en un sistema ambiental: Model de les fugacitats.

2. Elaboració d'una eina per a l'avaluació del risc ambiental d'un contaminant

Bases de dades de propietats ambientals. Cerca de propietats fisicoquímiques. Elaboració d'un full de càlcul per estimar el comportament d'un contaminant en el medi ambient.

BLOC 2

QUÍMICA DELS SISTEMES TERRESTRES

EI SÒL

3. Característiques químiques

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

4. Processos d'adsorció

Sistemes col·loïdals: els col·loïdes del sòl. Fenòmens d'adsorció: Isotermes. Adsorció química. Adsorció sobre fases sòlides minerals. Sorció sobre la matèria orgànica. Adsorció física: Capacitat d'intercanvi catiònic. Adsorció d'anions.

5. Reactivitat del sòl

El pH en sistemes edàfics: Percentatge de saturació de bases. Acidificació: l'alumini del sòl. Recuperació de sòls àcids: capacitat tamponant 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 pesants: comportament ambiental Biometil·lació Contaminants orgànics: comportament ambiental. Processos biòtics i abiòtics de degradació: hidròlisi i biodegradació. Comportament ambiental dels pesticides.

7. Processos i tècniques de remediació

Diagnosi i Prognosi. 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. Duresa, alcalinitat i acidesa d'una aigua natural.

9. Reactivitat química

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

10. Contaminació del medi hídric

Metalls pesants. Altres contaminants inorgànics. Contaminants orgànics. Detergents. Aigües residuals: caracterització fisicoquímica. Demanda d'oxigen en un sistema aquàtic. 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 hivernacle. Metodologies d'atenuació de nivells atmosfèrics de gasos hivernacle.

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

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.

Metodologia

L'assignatura es desenvoluparà a través de classes teòriques magistrals, que es complementaran amb sessions de problemes per tal de consolidar els coneixements adquirits i de desenvolupar el càlcul quantitatiu de paràmetres ambientals. Les sessions de problemes no formaran una tipologia segregada de classes presencials, sinó que s'integraran en la majoria dels casos en el desenvolupament de les classes teòriques.

En el primer bloc de l'assignatura, a més de classes teòriques i de problemes, hi haurà dues sessions pràctiques de 3 hores cada una, en aula informàtica, per a la realització d'una pràctica en la que l'alumne haurà de lliurar un informe, el qual serà avaluat.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
classes de pràctiques	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 14
classes de problemes	20	0,8	1, 2, 3, 12, 14
classes teòriques	33	1,32	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 14
Tipus: Supervisades			
tutories	8,5	0,34	3, 7, 9, 13

Tipus: Autònomes

Estudi autònom	64	2,56	1, 3, 8, 14
Preparació de pràctiques	4	0,16	2, 8, 11, 14

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es durà a terme a través de dos parcials i una repesca. Les proves parcials correspondran: la primera, en l'avaluació de la matèria inclosa en el Bloc 1, consistent en una prova teòrica i en l'informe de la pràctica, i la segona consistent en una prova escrita corresponen a la matèria dels Blocs 2 i 3. La nota final estarà ponderada d'acord amb el pes dels tres blocs. La repesca consistirà en una prova escrita de la matèria inclosa en els tres blocs.

El mínim per tal de considerar la matèria superada és 5 sobre 10.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
examen de problemes del bloc 1	25%	3	0,12	1, 3, 4, 5, 8, 12, 13, 14
Informes de pràctiques	15%	7	0,28	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14
prova escrita dels Blocs 2 y 3	30%	3	0,12	1, 3, 4, 5, 8, 12, 13, 14
prova test bloc 3	10%	0,5	0,02	2, 6, 8, 9, 10, 12
prova test del bloc 1	10%	0,5	0,02	2, 6, 7, 8, 11, 12
Prova test del bloc 2	10%	0,5	0,02	1, 2, 3, 8, 11

Bibliografia

- 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.