

## QUÍMICA DE LA CONTAMINACIÓ (23829)

**Objectiu de l'assignatura.** Es pretén dotar a l'alumne de les eines necessàries per tal que pugui predir el comportament i el destí dels contaminants antropogènics en el medi natural.

**Descripció.** Es descriuen els processos químics que es desenvolupen a l'atmosfera, la hidrosfera i el sòl, i la incidència dels contaminants en aquests medis, tot fent èmfasi en llur origen, naturalesa i comportament fisicoquímic. També es tracten els processos químics associats als mètodes de remeiació de cada un dels medis, així com també es fa una introducció a la química dels processos de tractament dels residus.

### TEMARI

#### 1. Introducció

Definicions. Cicles i transport dels contaminants. Reactivitat. Distribució entre fases. Pressió de vapor. Solubilitat. Coeficients de partició. Fugacitat. Modelització de sistemes contaminats en equilibri.

#### L'ATMOSFERA

#### 2. Introducció a la química atmosfèrica

Antecedents històrics. Atmosfera terrestre en relació a la d'altres planetes. Cicles tancats del carboni, oxigen, nitrogen i sofre. Variació de la pressió atmosfèrica. Balanç energètic a l'atmosfera. Perfil de temperatures i capes atmosfèriques.

#### 3. Química de la estratosfera

Dificultats de l'estudi de l'atmosfera. Cicle de Chapman. Mecanismes catalítics de destrucció de l'ozó. Diagrames de Nicolet. Tècniques d'estudi de l'estratosfera. Experiments d'Anderson. Resposta de la capa d'ozó a les pertorbacions. Efecte dels clorofluorocarburs. El forat d'ozó antàrtic.

#### 4. Química de la troposfera

L'efecte hivernacle: paper del  $\text{CO}_2$  i l' $\text{H}_2\text{O}$ . Influència del  $\text{CH}_4$ , del  $\text{N}_2\text{O}$  i dels CFC's en l'efecte hivernacle. El radical hidroxil i l'*smog* fotoquímic. La química de la capa de mescla. El radical  $\text{NO}_3$ . *Smog* natural versus *smog* contaminant. Els compostos de sofre. Hipòtesi del termòstat planetari i hipòtesi Gaia. Pluja àcida. Contaminació d'atmosfera interiors.

#### 5. 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. Control d'òxids de sofre i òxids de nitrogen. Control de les fonts mòbils d'emissió.

#### LA HIDROSFERA

#### 6. Característiques químiques

Propietats de l'aigua. El cicle de l'aigua. Composició química de les aigües naturals. Tipus d'aigües naturals. Gasos dissolts. Acidesa i alcalinitat. Processos químics a l'aigua: hidròlisi, oxidació i reducció, complexació, i fotoquímica.

#### 7. Química del medi marí

Salinitat. Composició química. Elements inorgànics minoritaris. Compostos orgànics. Gasos dissolts. Sediments marins. Constituents químics dels sediments. La capa superficial oceànica.

#### 8. Contaminació del medi hídic

Contaminants inorgànics. Contaminants orgànics. Aigües residuals urbanes. Contaminació marina.

## 9. Control i tractament de l'aigua

Autopurificació de l'aigua. Depuració d'aigües subterrànies. Potabilització de l'aigua. Depuració d'aigües residuals.

## QUÍMICA EL SÒL

### 10. Característiques químiques

Meteorització química. La fase sòlida: minerals primaris i secundaris i matèria orgànica. Perfil del sòl. La fase fluïda: dissolució del sòl i aire edàfic.

### 11. Processos d'adsorció

Química de col·loïdes. Sorció. Isotermes. Fisisorció i quimisorció. Adsorció específica sobre minerals i sobre MO. Retenció de compostos hidrofòbics: Coeficient de distribució. Bescanvi iònic: capacitat d'intercanvi catiònic. Adsorció d'anions.

### 12. Reactivitat del sòl

Processos àcid-base. Percentatge de saturació de bases. Acidificació. L'alumini del sòl. Paràmetres de control de l'acidesa. Salinització. Paràmetres de control de la salinitat. Tipus de sòls salins. Processos redox. Paper dels òxids de Mn i de Fe.

### 13. Contaminació del sòl

Contaminants inorgànics: metalls pesants. Metil·lació Contaminants orgànics. Biodegradació. Hidròlisi. Pesticides: comportament químic. Depuració de sòls: mètodes fisicoquímics, electroquímics i bioquímics.

## QUÍMICA DELS RESIDUS

### 14. Aigües residuals

Tractaments fisicoquímics. Processos de separació: bescanvi iònic, òsmosi, electrodiàlisi, filtració, adsorció, i altres. Processos d'oxidació. Oxidació avançada.

### 15. Residus sòlids

Caracterització fisicoquímica dels residus. Abocament controlat: processos químics. Tractaments tèrmics: combustió, piròlisi i gasificació. Incineració. Balanç ambiental de l'abocament i de la incineració de residus. Química de les dioxines i dels furans.

### 16 Residus tòxics i perillosos

Classificació. Tipus de residus. Pre-tractament. Tècniques de tractament. Solidificació.

## Bibliografia

- X.Domènech, J. Peral, *Química Ambiental de Sistemas Terrestres*. Reverté. 2006.
- C. Orozco y otros, *Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química*. Thomson. 2003.
- C. Orozco y otros, *Problemas resueltos de Contaminación Ambiental*. Thomson. 2003.
- C. Baird, *Química ambiental*. Reverté. Barcelona. 2001.
- R.H. Tan, *Soil Chemistry*. Marcel Dekker. 1993.
- R.P Wayne, *Chemistry of the Atmospheres*. Clarendon Press. 1993.
- R.J. Watts, *Hazardous wastes: sources, pathways, receptors*. Wiley. 1998.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S.A., *Integrated Solid Waste Management*, McGraw-Hill, New York, 1993.

**Sistema d'avaluació.** Examen final.

**Horari d'atenció als alumnes.** A convenir (Despatx C7/112)

J. Peral

[Jose.peral@uab.es](mailto:Jose.peral@uab.es)

<http://einstein.uab.es/jperal/teaching.html>