

QUÍMICA DE LA CONTAMINACIÓ

Curs 2005-2006

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

El cicle dels contaminants. Transport. Temps de residència. Distribució entre fases. Pressió de vapor i solubilitat. Coeficients de partició. Paràmetres de reactivitat. Fugacitat. Comportament i destí d'un contaminant en un comportament ambiental.

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 CO_2 i l' H_2O . Influència del CH_4 , del N_2O i dels CFC's en l'efecte hivernacle. El radical hidroxil i l'*smog* fotoquímic. La química de la capa de mescla. El radical NO_3 . *Smog* natural versus *smog* contaminant. Els compostos de sofre. Hipòtesi del termòstat planetari i hipòtesi Gaia. Pluja àcida. Contaminació d'atmosferes 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.

EL SÒL

6. 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.

7. Processos d'adsorció

Química de col·loides. Sorció. Isotermes. Fisorció 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.

8. 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.

9. Contaminació del sòl

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

LA HIDROSFERA

10. Característiques químiques

Propietats organolèptiques de l'aigua. Tipus d'aigües naturals: composició química. Matèria orgànica. Gasos dissolts. Duresa. Alcalinitat. Acidesa.

11. Reactivitat química

Processos redox. Processos de complexació. Complexants naturals i antropogènics. Processos fotoquímics. Hidròlisi.

12. Contaminació del medi hídic

Metalls pesants. Altres contaminants inorgànics. Contaminants orgànics. Detergents. Demanda d'oxigen. Autodepuració de l'aigua. Reaeració: corba de depressió de l'oxigen. Potabilització de l'aigua.

13. El medi marí

Característiques químiques. Constituents orgànics i inorgànics. Elements majoritaris. Salinitat i clorinitat. Elements minoritaris. Gasos dissolts. Sediments: composició química. Diagènesi. Capa superficial oceànica. Contaminació marina.

QUÍMICA DELS RESIDUS

14. Aigües residuals

Aigües residuals urbanes. 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 peril·losos

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

Bibliografia

- C. Baird, Química ambiental. Reverté. Barcelona. 2001.
- X. Domènech, Química de la Contaminación. Ed. Miraguano. Madrid. 1999.
- ibid., Química Atmosfèrica. Ed. Miraguano. Madrid. 3a edició. 2000.
- ibid., Química del suelo. Ed. Miraguano. Madrid. 2a edició 1997.
- ibid, Química de la hidrosfera. Ed. Miraguano. Madrid. 2a edició 2000.
- R.H. Tan, "Soil Chemistry" Marcel Dekker. 1993.
- R.P Wayne, "Chemistry of the Atmospheres" Clarendon Press. 1993.

El tema 1 s'impartirà en un taller que tindrà lloc entre les dues primeres setmanes de curs.

Sistema d'avaluació. Examen final.

Horari d'atenció als alumnes. A convenir.

(Profs.:X Domènech i J. Peral)