

QUÍMICA DE LA CONTAMINACIÓ

Curs 1999-00

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 tractament dels residus.

TEMARI

1. Introducció

Pol·lució i contaminació. Transport de contaminants. reactivitat. Origen i destí dels contaminants. Distribució entre fases. Estructura i reactivitat.

L'ATMOSFERA

2. Introducció a la química atmosfèrica

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

3. Química de l'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 vs. smog contaminant. Els compostos de sofre. Hipòtesi del termòstat planetari i hipòtesi Gaia. Pluja àcida. Contaminació en atmosferes interiors.

5. Efectes i control de la contaminació

Efectes de la contaminació sobre els materials. Degradació de la pedra. Corrosió metàl·lica. Anàlisi dels contaminants. Reducció de la contaminació. Xarxes de vigilància de la qualitat de l'aire.

EL SÒL

6. Característiques químiques

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

7. Processos d'adsorció

Química de col·loïdes. Fisisorció i quimisorció. Adsorció específica d'ions. Adsorció de compostos orgànics: coeficient de distribució. Bescanvi iònic: capacitat d'intercanvi aniònic i 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. Diagrames pe-ph.

9. Contaminació del sòl

Contaminants inorgànics: metalls pesants. Contaminants orgànics. Pesticides: comportament químic. Fertilitzants. Depuració de sòls: mètodes fisicoquímics, electroquímics i bioquímics.

LA HIDROSFERA

10. Característiques químiques

Propietats 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 hídric

Metalls pesants. Altres contaminants inorgànics. Contaminants orgànics. Detergents. Aigües residuals urbanes. Demanda d'oxigen. Autodepuració de l'aigua. Depuració d'aigües subterrànies. 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. Diàgenes. Capa superficial oceànica. Contaminació marina.

QUÍMICA DELS RESIDUS

14. 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.

15. Aigües residuals

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

18 Residus perillosos

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

Bibliografia

- S. Manahan, Environmental Chemistry. Lewis. 1990.
- X. Domènech, Química Ambiental. Ed. Miraguano. Madrid. 2a edició. 1994.
- ibid., Química Atmosfèrica. Ed. Miraguano. Madrid. 2a edició. 1995.
- ibid., Química del suelo. Ed. Miraguano. Madrid. 1995.
- ibid., Química de la hidrosfera. Ed. Miraguano. Madrid. 1995.
- R.H. Tan, "Soil Chemistry" Marcel Dekker. 1993.
- R.P. Wayne, "Chemistry of the Atmospheres" Clarendon Press. 1993.

Pràctiques de laboratori. Hi haurà una sessió de practiques de demostració de tècniques d'anàlisi (cromatografia de gasos i absorció atòmica).

Seminaris. Hi hauran sessions dedicades als següents temes:

- *Els silicats.* Tipus i propietats químiques en relació a llur estructura.
- *La matèria orgànica del sòl.* Constituents orgànics. L'humus: caracterització i propietats fisicoquímiques.

Sistema d'avaluació. Examen final més informe de laboratori.

Horari d'atenció als alumnes. A convenir.

Xavier Domènech
José Peral