

QUÍMICA DE LA CONTAMINACIÓ

CIÈNCIES AMBIENTALS -- Curs 2006-2007

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. 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.

QUÍMICA DE 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 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'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.

QUÍMICA DELS SISTEMES TERRESTRES

El SÒL

6. Característiques químiques

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

7. Processos d'adsorció

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

8. 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.

9. 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. Depuració de sòls: mètodes fisicoquímics, electroquímics i bioquímics.

10. Processos i tècniques de remeiació

Processos d'autodepuració. Tècniques de remeiació del sòl. Tècniques de contenció i confinament. Tècniques d'extracció o transferència. Depuració química i biològica.

LA HIDROSFERA

11. 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.

12. Reactivitat química

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

13. Contaminació del medi hídric

Metalls pesants. Altres contaminants inorgànics. Contaminants orgànics. Detergents. Aigües residuals: caracterització fisicoquímica. Autodepuració de l'aigua. Demanda d'oxigen en un sistema aquàtic. Potabilització de l'aigua. Tractaments de depuració d'aigües residuals. Remeiació d'aigües subterrànies i sediments.

14. Química dels residus

Residus sòlids: caracterització fisicoquímica. Abocament controlat: processos químics. Tractaments tèrmics: combustió, piròlisi i gasificació. Incineració. Química de les dioxines i dels furans.

Bibliografia recomanada

- X.Domènech, J. Peral, "Química Ambiental de Sistemas Terrestres". Ed. Reverté. Barcelona. 2006
- X. Domènech, "Química de la Contaminación. Ed. Miraguano. Madrid. 1999.
- R.P. Wayne, "Chemistry of the Atmospheres". Clarendon Press. 1993
- C. Baird, Química ambiental. Reverté. Barcelona. 2001.

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)