

CIÈNCIES AMBIENTALS

Radioactivitat Ambiental

2006-2007

Objectius de Radioactivitat Ambiental:

1. Aprofundir en el coneixement de l'origen de la radioactivitat que ens envolta (natural i artificial), les seves magnituds i el seu perjudici.
2. Com mesurar la radioactivitat ambiental.
3. Conèixer els processos de transferència entre els diversos compartiments.
4. Conèixer les aplicacions de la radioactivitat a l'estudi del medi ambient: contaminació i radiotracadors.

TEORIA

1. Introducció

- 1.1. Pla de curs
- 1.2. Introducció a la Radioactivitat Ambiental: El cas de Txernòbil

2. Conceptes de Física de Radiacions

- 2.1. Constituents
- 2.2. Concepte de núclid
- 2.3. Isòtop
- 2.4. Estabilitat nuclear
- 2.5. Desintegració radioactiva
- 2.6. Espectre de desintegració
- 2.7. Llei de desintegració
- 2.8. Període de desintegració
- 2.9. Concepte d'activitat

3. Fonts de radioactivitat natural

- 3.1. Nucleosíntesi (breu)
- 3.2. Radiació còsmica
- 3.3. Productes d'espall·lació
- 3.4. Radionúclids primordials
- 3.5. Cadenes naturals
Seminari: El gas radó (Dr. Lluís Font)
- 3.6. Radioactivitat natural intensificada tecnològicament (TENORM)
Seminari: Flix: radioactivitat natural - Residus NORM (Núria Casacuberta)

4. Fonts de radioactivitat artificial

- 4.1. Productes de fissió
- 4.2. Productes d'activació
- 4.3. Detonació d'armes nuclears
 - 4.3.1. Efectes
 - 4.3.2. Escenaris
 - 4.3.3. Contaminació local
 - 4.3.4. *Fallout*
- 4.4. El cicle del combustible nuclear
 - 4.4.1. Minería i producció de l'urani
 - 4.4.2. Plantes de potència
Seminari: Residus de les C.N. (Xavier Castelo)
- 4.5. Residus radioactius
 - 4.5.1. Residus mèdics i industrials
 - 4.5.2. Gestió de residus a Espanya (ENRESA)
 - 4.5.3. Residus d'alta activitat
Video: L'urani empobrit
- 4.6. Pla de Vigilància Radiològica Ambiental (PVRA)
 - 4.6.1. Dosis ambientals mitjanes
Visita a una Central Nuclear
Visita a Vandellòs I

- 4.7. Accidents nuclears
 - 4.7.1. Detonació Bravo
 - 4.7.2. Accident de Khystym (MAYAK)
 - 4.7.3. Satèl·lit SNAP-9A
 - 4.7.4. Submarí K-19
 - 4.7.5. Palomares
 - 4.7.6. Three Mile Island
 - 4.7.7. Txernòbil

5. Principis de la dosimetria ambiental

- 5.1. Magnituds de radiació (només revisió)
- 5.2. Radiació externa
- 5.3. Radiació interna
- 5.4. Efectes biològics de les radiacions
- 5.5. Efectes ecològics de les radiacions

6. Detecció de les radiacions a nivells ambientals

- 6.1. Propietats generals
 - 6.1.1. Resolució energètica
 - 6.1.2. Eficiència
 - 6.1.3. Fons del detector
 - 6.1.4. Blindatges
 - 6.1.5. Límit de detecció
- 6.2. Espectrometria gamma d'alta resolució
 - 6.2.1. Detectors de semiconductor
 - 6.2.2. Configuracions dels detectors de Ge
 - 6.2.3. Blindatge passiu
 - 6.2.4. Fons
 - 6.2.5. Característiques dels detectors
 - 6.2.6. Límits de detecció
- 6.3. Espectrometria beta de baix fons
 - 6.3.1. Centelleig líquid
 - 6.3.2. Detector Quantulus 1220
 - 6.3.3. Detectors proporcionals
 - 6.3.4. Límits de detecció
- 6.4. Espectrometria alfa d'alta resolució
 - 6.4.1. Configuració
 - 6.4.2. Fons
 - 6.4.3. Límits de detecció

Seminari: Radioquímica: preparació de fonts (Joan Manel Bruach)

Seminari: Sistemes de mostreig

7. Dispersió de radionúclids

- 7.1. Models de caixes
 - 7.1.1. Resolució numèrica
- 7.2. Dispersió atmosfèrica
 - 7.2.1. Llei de Fick
 - 7.2.2. Models de difusió
 - 7.2.3. Estabilitat atmosfèrica
- 7.3. Deposició
 - 7.3.1. Deposició per gravetat
 - 7.3.2. Deposició seca
 - 7.3.3. Deposició humida
 - 7.3.3.1. Pèrdua d'activitat del núvol
- 7.4. Resuspensió
- 7.5. Dispersió hidrològica
 - 7.5.1. Llacs i embassaments
 - 7.5.2. Rius
 - 7.5.3. Transport en rius
 - 7.5.3.1. Equació de transport
 - 7.5.4. Transport al medi marí

Seminari: Transport de Pu al gel àrtic (Dr. Pere Masqué)

8. Radioecologia

- 8.1. Interacció amb els organismes vius
 - 8.1.1. Adsorció
 - 8.1.2. Ingestió
 - 8.1.3. Inhalació
- 8.2. Eliminació

9. Radiocronologia

- 9.1. Conceptes generals
- 9.2. ^{14}C
- 9.3. $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$

10. Aplicacions de la Radioactivitat Ambiental: casos pràctics

- 10.1. Models d'edat mitjançant ^{210}Pb
 - 10.1.1. Arxius ambientals
 - 10.1.2. Datació de sediments mitjançant ^{210}Pb
Seminari: Arxius Ambientals als Pirineus (Carolina Olid)
- 10.2. L'ús de radiotraçadors en la quantificació del cicle del carboni en medi marí
Seminari: Elisabet Verdeny
- 10.3. Quantificació dels aportos d'aigua continental al medi marí a partir de la mesura d'isòtops de Ra
Seminari: Ester Garcia
- 10.4. L'ús de ^{99}Tc com a traçador d'aigües marines
Seminari: Dr. José Mas
- 10.5. L'ús del desequilibri $^{231}\text{Pa}/^{230}\text{Th}$ com a "proxie" en paleoclima.
Seminari: Cèsar Negre
- 10.6. Radiocronologia
 - 10.6.1. Principis generals
 - 10.6.2. Datació de material marí amb ^{14}C

PRÀCTIQUES

1. Pràctica 1: ^{222}Rn en aigües subterrànies
2. Pràctica 2: Espectrometria gamma de sòls.
3. Pràctica 3: Datació per Pb-210.
4. Pràctica 4: Treball sobre radioactivitat ambiental (a gust de l'alumne)
5. Sessió de consultes de pràctiques.
6. Sessions de presentació de pràctiques.

PROBLEMES

1. Dosimetria ambiental: 1 sessió de problemes
2. Detecció de les radiacions: 1 sessió de problemes
3. Dispersió atmosfèrica: 1 sessió de problemes
4. Aplicacions de Radioactivitat Ambiental

ALTRES ACTIVITATS

- Visita a una central nuclear (Ascó)
- Visita a Vandellòs I (ENRESA)
- Debats sobre temes d'actualitat (Energia Nuclear)
- Visita a vaixell oceanogràfic

AVALUACIÓ

- 60% Examen final: Examen de múltiple resposta (60%) + problemes (30%)
- 40% Pràctiques (4 Informes (80%) + presentació (20%))
- L'assistència a classe i a les sortides serà controlada i es tindrà en compte alhora de posar la nota.

