

Radioactivitat Ambiental

Programa detallat

2005-2006

Objectius de Radioactivitat Ambiental:

1. Conèixer 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'espallació
- 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

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. Mineria i producció de l'urani
 - 4.4.2. Plantas 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
Seminari: 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. Palomares
 - 4.7.5. Three Mile Island
 - 4.7.6. 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. Aplicacions de la Radioactivitat Ambiental: casos pràctics

9.1. Models d'edat mitjançant ^{210}Pb

9.1.1. Arxius ambientals

9.1.2. Datació de sediments mitjançant ^{210}Pb

Seminari: Arxius Ambientals als Pirineus (Carolina Olid)

9.2. L'ús de radiotracadors en la quantificació del cicle del carboni en medi marí

Seminari: Elisabet Verdeny

9.3. Quantificació dels aportos d'aigua continental al medi marí a partir de la mesura d'isòtops de Ra

Seminari: Ester Garcia

9.4. L'ús de ^{99}Tc com a traçador d'aigües marines

Seminari: Dr. José Mas

9.5. L'ús del desequilibri $^{231}\text{Pa}/^{230}\text{Th}$ com a "proxie" en paleoclima.

Seminari: Cèsar Negre

9.6. Radiocronologia

9.6.1. Principis generals

9.6.2. 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.

BIBLIOGRAFIA

- Eisenbud M. and Gesell T. **Environmental Radioactivity** (From natural, industrial and military sources) Academic Press 1997.
- Etienne Van der Stricht and René Kirchmann. **Radioecology** (Radioactivity and Ecosystems) Fortemps 2001.
- Morgan K.Z. and Turner J.E. **Principles of Radiation Protection**. 1973
- Glenn F. Knoll. **Radiation detection and measurement**. John Wiley & Sons 1989.
- F. Ward Whicker and Vincent Schultz. **Radioecology: Nuclear energy and the environment** (2 volumns) CRC Press 1982.
- E. Holm. **Radioecology: Lectures in environmental radioactivity**. World Scientific 1994.
- Xavier Ortega Aramburu i Jaume Jorba Bisbal **Radiaciones ionizantes. Utilización y riesgos I i II** Publicacions Univ. Politècnica de Catalunya (UPC) 1996.
- José Ródenas Diago **Problemas Ambientales de la Energía Nuclear** Univ. Politècnica de València 1994.

PROFESSOR

Jordi Garcia Orellana

Despatx C3-428

Horari d'atenció a l'alumne: DM 15 – 16 h
DV 12 – 13 h

Carolina Olid Garcia

Despatx C3-430

Horari d'atenció a l'alumne: DM 11 – 12h
DX 16 – 17 h