

Radioactivitat Ambiental

Programa detallat

2004-2005

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
3. Com emprar la radioactivitat com a eina d'ús: elèctric i científic.
4. Discutir i estar al corrent de la problemàtica de la producció energètica.
5. Conèixer les aplicacions de la radioactivitat a l'estudi del medi ambient.

TEORIA

1. Introducció
 - 1.1. Pla de curs
 - 1.2. L'accident de Txernòbil: realitat, reacció social.
2. Principis de la dosimetria ambiental
 - 2.1. Magnituds de radiació (només revisió)
 - 2.2. Radiació externa
 - 2.3. Radiació interna
 - 2.4. Efectes biològics de les radiacions
 - 2.5. Efectes ecològics de les radiacions
3. Detecció de les radiacions a nivells ambientals
 - 3.1. Propietats generals
 - 3.1.1. Resolució energètica
 - 3.1.2. Eficiència
 - 3.1.3. Fons del detector
 - 3.1.4. Blindatges
 - 3.1.5. Límit de detecció
 - 3.2. Espectrometria gamma d'alta resolució
 - 3.2.1. Detectors de semiconductor
 - 3.2.2. Configuracions dels detectors de Ge
 - 3.2.3. Blindatge passiu
 - 3.2.4. Fons
 - 3.2.5. Característiques dels detectors
 - 3.2.6. Límits de detecció
 - 3.3. Espectrometria beta de baix fons
 - 3.3.1. Centelleig líquid
 - 3.3.2. Detector Quantulus 1220

- 3.3.3. Límits de detecció
 - 3.4. Espectrometria alfa d'alta resolució
 - 3.4.1. Configuració
 - 3.4.2. Fons
 - 3.4.3. Límits de detecció
 - 3.5. Radioquímica
 - 3.5.1. Preparació de fonts
4. Fonts de radioactivitat natural
 - 4.1. Nucleosíntesi (breu)
 - 4.2. Radiació còsmica
 - 4.3. Productes d'espallació
 - 4.4. Radionúclids primordials
 - 4.5. Cadenes naturals
 - 4.6. **Seminari Radó (Dr. Lluís Font)**
5. Fonts de radioactivitat artificial
 - 5.1. Productes de fissió
 - 5.2. Productes d'activació
 - 5.3. Detonació d'armes nuclears
 - 5.4. El cicle del combustible nuclear
 - 5.4.1. Mineria i producció de l'urani
 - 5.4.2. Plantes de potència
 - 5.5. **Seminari de C.N. (Xavier Castelo)**
 - 5.6. Residus radioactius
 - 5.6.1. Residus mèdics i industrials
 - 5.6.2. Gestió de residus a Espanya (ENRESA)
 - 5.6.3. Residus d'alta activitat
 - 5.6.4. Pla de Vigilància Radiològica Ambiental (PVRA). Visita a una Central Nuclear.
 - 5.7. Accidents nuclears
 - 5.7.1. Detonació Bravo
 - 5.7.2. Accident de Khystym (MAYAK)
 - 5.7.3. Satèl·lit SNAP-9A
 - 5.7.4. Palomares
 - 5.7.5. Txernòbil
 - 5.8. Dosis ambientals mitjanes

6. Dispersió de radionúclids
 - 6.1. Models de caixes
 - 6.1.1. Resolució numèrica
 - 6.2. Dispersió atmosfèrica
 - 6.2.1. Llei de Fick
 - 6.2.2. Models de difusió
 - 6.2.3. Estabilitat atmosfèrica
 - 6.3. Deposició
 - 6.3.1. Deposició per gravetat
 - 6.3.2. Deposició seca
 - 6.3.3. Deposició humida
 - 6.3.3.1. Pèrdua d'activitat del núvol
 - 6.4. Resuspensió
 - 6.5. Dispersió hidrològica
 - 6.5.1. Llacs i embassaments
 - 6.5.2. Rius
 - 6.5.3. Transport en rius
 - 6.5.3.1. Equació de transport
 - 6.5.4. **Seminari Ebre (Dr. Joan Albert Sánchez Cabeza)**
 - 6.5.5. Transport al medi marí
7. Sedimentació
 - 7.1. Interacció amb les partícules
 - 7.2. Datació de sediments (^{210}Pb)
 - 7.3. Arxius ambientals
 - 7.4. **Seminari Sedimentació (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
 - 8.3. Cas del Mar d'Irlanda (Pu, Cs, plankton)

Seminaris no programats:

9. Sòls
10. Radiotracadors ambientals (casos)
 - 10.1. ^{210}Po i ^{210}Pb en aerosols
 - 10.2. Sedimentació en el Mediterrani occidental (^{210}Pb)
11. Datació radioactiva
 - 11.1. Principis generals

- 11.2. La edat de la Terra
- 11.3. Datació de material biològic amb ^{14}C
- 11.4. Datació de carbonats amb U/Th
- 11.5. Datació de ceràmiques per termoluminiscència

PROBLEMES I PRÀCTIQUES

1. Pràctica 1: ^{222}Rn en aigües subterrànies
2. Pràctica 2: Espectrometria gamma de sòls.
3. Pràctica 3: Datació per Pb-210. possible introducció amb el seminari de datació.
4. Pràctica 4?: Lectura d'article científic
5. Sessió de consultes de pràctiques.
6. Sessions de presentació de pràctiques.
7. Dosimetria ambiental: 2 sessió de problemes
8. Dispersió atmosfèrica: 1 sessió de problemes
9. Detecció de les radiacions: 1 sessió de problemes
10. Radioecologia: 1 sessió de problemes
11. Datacions: 1 sessió de problemes

Altres sessions: seminaris pendants.

ALTRES ACTIVITATS

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

NOTA FINAL

- 75% Examen final
- 25% Pràctiques (3 Informes (75%) + presentació (25%))

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 volums) 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