

DATOS DEL CURSO

Director del curso	Dr. Juan Pedro Bolívar Raya
Título del curso	Medida de radionucleidos por espectrometría alfa en el medio ambiente
Fecha de impartición	1 al 4 de Julio de 2019
Idioma del curso	Castellano
Lugar de celebración	Organiza: Unidad de Radiactividad Ambiental de la Universidad de Huelva (URAUH). Lugar: Laboratorios del Departamento de Ciencias Integradas. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Huelva

Resumen

Tipo de curso: “Capacity building”

Objetivo central: dotar a los alumnos de los conocimientos y herramientas necesarias para el dominio de la técnica de espectrometría Alfa con detectores de semiconductor tipo PIPS, para la medida de radionucleidos en el medio ambiente marino, que permitan la determinación de muy bajas concentraciones de emisores alfa (isótopos de U, isótopos de Th y 210Po, principalmente).

Una característica de vital importancia que poseen los emisores alfa es su gran poder de ionización de la materia, es por ello que son considerados los radionucleidos más peligrosos en caso de ingestión. En este sentido, las medidas de radiactividad se llevarán a cabo en matrices de aguas y sedimentos marinos, con aspectos que van desde su detección, cuantificación, análisis e interpretación de resultados.

Asimismo, también se estudiarán las implicaciones que la determinación precisa de los radionucleidos tiene desde el punto de vista de la seguridad medioambiental, tanto a nivel nacional como internacional.

En este sentido, durante un periodo intensivo de 30 horas presenciales (en su mayoría de prácticas de laboratorio), y aprovechando las infraestructuras singulares con las que, para este fin, cuenta el Grupo Física de Radiaciones y Medio Ambiente (FRyMA) de la Universidad de Huelva, el alumno será formado en la técnica descrita y adquirirá las destrezas específicas necesarias para aplicar el conocimiento adquirido.

1) Objetivos y justificación de la propuesta

El objetivo central del presente curso es dotar a los alumnos y alumnas de los conocimientos y herramientas necesarias para el dominio de la técnica de bajo nivel (“Low Level Counting” = LLC) de espectrometría gamma con detectores de semiconductor PIPS, que permite la determinación de muy bajas concentraciones de radionucleidos, tanto naturales como artificiales, en diferentes tipos de matrices ambientales (aguas, suelos, filtros, etc.) y alimentarias (leche, carne, cereales, etc.). Asimismo, también se estudiarán las implicaciones que la determinación precisa de los radionucleidos tiene en la seguridad alimentaria, tanto desde el punto de vista nacional como internacional.

Los radionucleidos (comúnmente denominados “radiactividad”) están presentes en todos y cada uno de los rincones de nuestro planeta de forma natural desde que se formó la Tierra, de forma análoga a otros contaminantes como el caso de los metales pesados, y en ciertas ocasiones como efecto de la actuación del hombre se producen concentraciones de estos en los diferentes sistemas ambientales o en los alimentos. Estas contaminaciones “radiactivas” afectan a la seguridad alimentaria, o también pueden afectar a los seres vivos que habitan en los ecosistemas contaminados por radionucleidos. En este sentido, es fundamental para su preciso conocimiento la precisa detección y cuantificación de estos radionucleidos para ser capaces de actuar y gestionar las crisis producidas en caso de contaminación radiactiva, como fue, por ejemplo, el caso del accidente de la central nuclear de Fukushima.

El grupo de Física de las Radiaciones y el Medio Ambiente (FRYMA) trabaja desde hace más de 25 años en el campo de la radiactividad y control radiológico del medio ambiente y alimentos, por lo que cuenta con una amplia experiencia en la determinación precisa de la radiactividad en diferentes tipos de matrices ambientales, industriales o alimentarias, tanto para radionucleidos naturales como artificiales. Así, se ha trabajado en más de 20 proyectos financiados por el Plan Nacional de I+D, Junta de Andalucía, o el Consejo de Seguridad Nuclear, entre otras instituciones, además de realizar distintos trabajos para diversas empresas privadas. El grupo de investigación FRYMA cuenta con un nutrido grupo humano, formado por 11 doctores con dilatada experiencia en la medida y aplicaciones de radionucleidos en distintas áreas, entre ellas la agroalimentaria. Además, en estos momentos otros ocho alumnos realizan estudios de doctorado, contando además con un técnico de laboratorio.

Las instalaciones del grupo, sitas en la Facultad de Ciencias Experimentales de la Universidad de Huelva, constan de 1 laboratorio de radioquímica, 1 laboratorio de pretratamiento de muestras, y 1 laboratorio con los siguientes sistemas de detección y medida de radionucleidos: 1 sistema de espectrometría alfa de 18 cámaras de vacío con detector de semiconductor, 3 sistemas de espectrometría gamma con detectores de germanio hiperpuro coaxial (uno de pozo, otro de ventana delgada para baja energía y un tercer detector coaxial de tipo convencional), 1 contador proporcional de bajo fondo y flujo de gas de 10 cámaras, y 1 espectrómetro de centelleo líquido, entre otros. También cuenta con un almacén de muestras, un seminario con capacidad para 15-20 personas dotado con proyector audiovisual, etc. Para terminar, he de indicar que el grupo posee en total más de 150 publicaciones internacionales ISI.

2. Programa académico

30 horas presenciales (Teoría y problemas: 10 h. Laboratorio y talleres: 20 h)

Fundamentos de las técnicas radiométricas para la medida de emisores alfa (3 h de teoría. Clase magistral)

1. Técnicas de medida de polonio-210 y de isótopos de uranio y torio en muestras ambientales
(2 h de teoría. Clase magistral)
2. Pretratamiento de muestras: preconcentración y/o disolución (3 h de laboratorio)
3. Aislamiento de radionucleidos (8 h de laboratorio)
4. Obtención de fuentes delgadas: electrodeposición y micro-precipitación (3 h de laboratorio)
5. Tratamiento de los espectros obtenidos (3 h de tratamiento de datos con programa propio)
6. Obtención de las concentraciones de actividades de U, Th y Po de la muestra problema, incertidumbres y límites de detección (5 h combinadas: teoría + laboratorio)
7. Control de Calidad (2 h de laboratorio)
8. Evaluación (1 h presencial)

3. Horario, fechas previstas y lugar de impartición

- Lugar: Unidad de Radiactividad Ambiental de la Universidad de Huelva (URAUH) y Seminario del Área de Física Aplicada del Departamento de Ciencias Integradas. Facultad de Ciencias Experimentales (Universidad de Huelva)
- Período de preinscripción: 3 al 21 de junio de 2019
- Período de matrícula: 24 al 28 de junio de 2019
- Fechas de realización del curso: 1 al 4 de Julio de 2019
- Número de horas: 30 h
- Número de créditos ECTS: 3
- Horarios: lunes a jueves, de 9:00 a 14:00 horas (20 h); lunes, martes y miércoles, de 16:00 a 19:00 horas (9 h); evaluación: miércoles 19:00 a 20:00 horas (1 h)
- Número de alumnos previsto: 20
- Requisitos académicos exigidos: Licenciado o Graduado en Ciencias ó Ingeniería
- Criterios valorables de acceso del alumnado:

- Estar cursando o tener cursado un máster relacionado con las áreas temáticas del CEIA3.
- Tener la Tesis doctoral inscrita.
- Publicaciones en revistas internacionales

4. Evaluación

Formas de control de asistencia: Control de firmas

Tipo de evaluación:

- 1- Examen (40 %)
- 2- Memorias de las aplicaciones prácticas de las técnicas (40 %)
- 3- Asistencia a clase (10 %)

5. Profesorado

APELLIDOS, NOMBRE	Titulación	Categoría Profesional	Procedencia	Nº horas docencia
Bolívar Raya, Juan Pedro	Dr. En Física	Catedrático de Universidad	Universidad de Huelva	10
Mosqueda Peña, Fernando	Dr. Ingeniería Ambiental	NORM Consulting	Universidad de Huelva	6
Pérez Moreno, Silvia	Dra. Ingeniería Química	Personal Técnico de Apoyo (PTA)	Universidad de Huelva	4
Gázquez González, Manuel Jesús	Dr. en Física	Titular de Universidad	Universidad de Cádiz	6
Casas Ruiz, Melquiades	Dr. en Física	Catedrático de Universidad	Universidad de Cádiz	4