

Problemas de capacitación

En una sesión especial del Simposio se trató de los problemas que plantea la introducción de la garantía de calidad en un país que por primera vez pone en ejecución un programa de energía nucleoelectrónica. La experiencia ganada en Brasil, España, India y la República de Corea fue objeto de análisis. Resultó evidente que la mayor dificultad estriba no tanto en la inexistencia de normas de garantía de calidad como en la escasez de personal cualificado y competente. Por consiguiente, en la reunión se subrayó la importancia de capacitar y cualificar personal de garantía y de control de calidad. En Brasil y en la República de Corea, donde las necesidades de personal son muy grandes, se desarrollan importantes programas de capacitación en las diversas disciplinas que componen la esfera de la garantía de calidad. La experiencia de esos países muestra que la formación en los métodos y procedimientos de la garantía de calidad se consigue más fácilmente que la capacitación en los aspectos técnicos de las actividades de garantía y de control de calidad. Por otra parte, aún no se han establecido métodos óptimos de capacitación de dicho

personal en determinadas disciplinas técnicas tales como la ingeniería civil, mecánica, etc. También se plantean problemas en lo que se refiere a la organización de la capacitación en el empleo en los emplazamientos en construcción en los países industrializados.

El Simposio concluyó con un debate sobre las recomendaciones relativas al futuro programa del OIEA en la esfera de la garantía de calidad. En tales recomendaciones se subrayó la necesidad de producir documentos a un nivel más general, tales como manuales y compilaciones de procedimientos, que permita su uso práctico. También se atribuyó especial importancia al programa del OIEA para capacitar personal de garantía de calidad haciendo uso de todas las formas posibles de asistencia técnica a los países en desarrollo. Finalmente, se recomendó que el OIEA preste ayuda a sus Estados Miembros organizando y poniendo en ejecución auditorías del programa de garantía de calidad durante las diversas fases de un proyecto de central nuclear. El equipo de auditoría debe consistir en expertos internacionales de garantía de calidad, y deben utilizarse como documentos de referencia el Código y las Guías de Seguridad sobre garantía de calidad preparados por el OIEA.



Métodos de recuento de actividades de bajo nivel

La medición de las radiaciones de baja intensidad en el medio ambiente es cada día más útil para la protección ambiental, para estudios de procesos naturales y para otras investigaciones tales como la datación con carbono radiactivo o la prospección de yacimientos minerales o de aguas subterráneas. El último simposio del OIEA sobre los métodos de recuento de actividades bajas fue organizado en Mónaco en 1967. Desde esa época se han logrado notables perfeccionamientos en tales métodos y en la instrumentación; en consecuencia, se dispone hoy de procedimientos más sensibles para identificar y determinar los radionucleidos presentes en el medio ambiente. Por consiguiente se presentó un gran número de memorias a este Simposio*

Los materiales radiactivos presentes en el medio ambiente tienen diversos orígenes:

- Los radisótopos primordiales de la serie de uranio-torio, potasio, etc. en la corteza terrestre;
- La producción continua por la radiación cósmica;
- La producción por las explosiones nucleares;
- Las descargas de las instalaciones nucleares.

* Simposio internacional sobre métodos de espectrometría y recuento de actividades bajas, organizado por el OIEA en cooperación con el Hahn-Meitner Institut für Kernforschung de Berlín (oeste), el 6-10 de abril de 1981.

Estos radionucleidos se incorporan en diferentes compuestos del medio. Debido a su radiactividad marcan determinados compuestos a escala local, regional o global, facilitando con ello el estudio físico, químico y biológico de procesos que tienen lugar en la geoesfera, la hidrosfera y la biosfera. Los métodos de recuento de actividades bajas son particularmente importantes con respecto a los problemas relacionados con la evacuación de desechos nucleares y la exploración de minerales de uranio.

Las memorias presentadas, así como las discusiones, indican el notable progreso logrado en los últimos años en la construcción de instrumentos de gran sensibilidad

El programa del simposio

Espectrometría de rayos gamma;
 Recuento de partículas alfa y beta de baja actividad;
 Detección de actínidos;
 Recuento y enriquecimiento del tritio;
 Recuento del radiocarbono;
 Métodos a base de aceleradores y otros métodos nuevos para las mediciones de actividades bajas.

y reducido ruido de fondo utilizados tanto en los laboratorios como en el terreno. Se ha conseguido reducir los umbrales de detección de todos los radionucleidos utilizando en su construcción materiales de baja radiactividad especialmente seleccionados, blindajes de anticoincidencia y detectores eficaces. Se han desarrollado métodos especiales para aislar o enriquecer determinados nucleidos en las muestras ambientales. En el caso de los actínidos, la espectrometría de bajas actividades compite con el análisis de activación neutrónica.

Entre los nuevos detectores examinados en el simposio se encuentra un espectrómetro de cristal múltiple para mediciones por coincidencia de rayos gamma, con seis centelladores de NaI(Tl) cuya precisión mejorada ha sido demostrada en mediciones de Al-26 y Na-22 en muestras de meteoritos. Se describió también un espectrómetro de rayos gamma de radiación de fondo extremadamente baja, en el cual un detector intrínseco de germanio está rodeado por cinco cristales NaI(Tl) como blindaje anticoincidencia y con un sistema de detección de coincidencia gamma. Los materiales de construcción seleccionados de baja radiactividad son un factor sumamente importante en todos los sistemas de recuento de actividades bajas, como ha quedado demostrado en un cierto número de memorias que describen el diseño de un espectrómetro de rayos gamma.

Hay detectores de campo que actualmente permiten detectar *in situ* actínidos de actividades bajas de solo 10 nCi g^{-1} . Se han utilizado detectores de rayos gamma de baja actividad en sondeos efectuados en la nieve y en el hielo de la Antártida y en los Alpes franceses para determinar rápidamente la acumulación media anual de la nieve. En Japón se ha utilizado un espectrómetro portátil de rayos gamma de baja actividad para medir los radionucleidos en monumentos culturales destruidos en Hiroshima y Nagasaki.

Los sistemas de obtención y tratamiento de datos, así como la utilización de microcomputadoras en conexión

directa, facilitan el trabajo de los laboratorios de recuento de actividades bajas. Se han logrado progresos satisfactorios en los métodos químicos de separación de elementos e isótopos, por ejemplo, el análisis de Tc-99. Existen otros radisótopos tales como Ar-37, Ar-39, Si-32 en concentraciones extremadamente bajas, pero que ahora se pueden contar reduciendo la radiación natural de fondo a límites nunca alcanzados, en cámaras subterráneas de recuento. La disminución de las concentraciones de tritio ambiental ha fomentado el desarrollo de células de enriquecimiento más potentes y de contadores líquidos de centelleo más sensibles.

En las mediciones con C-14 se ha alcanzado la radiación natural de fondo más baja utilizando blindajes anticoincidencia perfeccionados. Es actualmente posible efectuar dataciones de muestras del orden de miligramos gracias al desarrollo de contadores proporcionales de volumen sumamente pequeño o mediante la espectrometría de masa de haces de iones acelerados. Esta posibilidad se ha hecho extensiva a la datación con radiocarbono de objetos de alto valor cultural, arqueológico, etc., así como en casos en que el tamaño de la muestra es muy limitado (oceanografía, glaciología, investigaciones ecológicas). Hoy en día se puede analizar una muestra de unos pocos gramos de carbono en aparatos de alta precisión con un error de 0,15%.

Se han introducido nuevas técnicas en la esfera de las mediciones de actividades bajas, incluyendo la aplicación de espectrometría de masa para la determinación de la tasa isotópica del He-3/He-4 por ello la determinación del tritio. Las técnicas de fluorescencia inducida por láseres presentadas son suficientemente sensibles como para detectar trazas de uranio (hasta de 10^{-4} partes por mil millones) en muestras de agua. En el caso del torio-230 y plomo-210 ahora se pueden datar sedimentos utilizando el método de trazas de partículas.