



ID del Resumen : 1232

Nueva metodología para determinar radionucleidos naturales mediante espectrometría gamma

Contenido

1. Introducción

En múltiples problemas del campo de la radiactividad ambiental se requiere la determinación de radionucleidos naturales que son emisores gamma tales como ^{210}Pb , $^{228,226}\text{Ra}$, $^{234,228}\text{Th}$ y ^{40}K en matrices de composición y densidad muy variables, así como en diferentes geometrías. Por tanto, la eficiencia calculada en la matriz del patrón de calibración deberá corregirse por efectos de autoabsorción para obtener la eficiencia para la muestra problema, ya que la autoabsorción varía según la muestra seleccionada.

2. Materiales y métodos

Para realizar este estudio, se ha empleado un detector coaxial de germanio de alta pureza de rango de energía extendido (HPGe XtRa). Además, una cadena electrónica convencional es conectada al detector XtRa, pudiéndose analizar los espectros mediante el software Genie 2000. Por otro lado, para calibrar en eficiencia, se escogieron tres patrones suministrados por la IAEA: RGU-1, RGTh-1 y RGK-1, que contienen solo radionucleidos naturales de las series ^{238}U , ^{232}Th , así como ^{40}K , respectivamente.

El objetivo de este trabajo ha sido obtener una función general de la eficiencia de fotopico (*FEPE*) en geometría cilíndrica. Para ello, tras seleccionar las emisiones (E_γ) sin interferencias y más intensas, los patrones fueron compactados hasta alcanzar el espesor deseado (h). Tras obtener los valores experimentales de *FEPE* para diferentes E_γ y h , encontramos la función empírica que mejor se ajustaba con h para cada E_γ , obteniéndose una función general de la eficiencia ($\epsilon_c(E_\gamma, h)$). Finalmente, tras calcular ϵ_c , se puede conocer la eficiencia para la muestra problema (ϵ) mediante el factor de autoabsorción (f), el cual depende de las composiciones, densidades aparentes y espesores (h) del patrón y de la muestra problema.

3. Resultados

Respecto a los resultados obtenidos, se ha comprobado mediante la prueba de Chi-cuadrado, así como mediante simulaciones hechas con Genie 2000, que la función empírica obtenida para la eficiencia se ajustaba adecuadamente a los valores experimentales de ésta. Además, la función obtenida para ϵ se ha validado mediante muestras reales certificadas, obteniéndose muy buenos valores de z-score.

4. Discusión

Se ha observado que en ciertos casos (46 keV, 583 keV, 609 keV y 1120 keV) las curvas de ϵ_c se comportaban de una manera algo distinta con respecto a lo esperado. Así pues, el comportamiento de ϵ_c en 46 keV se debió a la gran importancia de los efectos de autoabsorción en esa energía, mientras que para los otros tres casos el motivo estuvo relacionado con los efectos verdaderos de suma por coincidencia (EVSC). No obstante, en nuestro caso dichos EVSC fueron prácticamente despreciables, ya que realizando la calibración en eficiencia variando h en lugar de E_γ , conseguimos que los EVSC se minimicen para esas tres energías.

5. Conclusiones

Considerando los resultados obtenidos, así como la discusión previa, podemos afirmar que la nueva metodología seguida en este estudio para determinar radionucleidos naturales funciona correctamente. Asimismo, hemos comprobado que es recomendable calibrar en eficiencia mediante dicha metodología, ya que los EVSC son prácticamente despreciables, haciendo que sea mucho más apropiado calibrar en eficiencia variando h en lugar de E_γ .

Autor primario: Mr BARBA LOBO, ALEJANDRO (Universidad de Huelva)

Coautor: BOLIVAR RAYA, JUAN PEDRO (UNIVERSIDAD DE HUELVA)

Presentador: Mr BARBA LOBO, ALEJANDRO (Universidad de Huelva)

Clasificación de temáticas: Detección y medida de las radiaciones: metrología y dosimetría

Tipo de contribución: Oral

Enviado por **Mr BARBA LOBO, ALEJANDRO** el **Sunday 31 January 2021**