

Implementación de calidad de radiación del ^{131}I para calibración de monitores de radiación y pruebas de desempeño de dosímetros personales

Enrique Rojas¹, Natali Palomino¹, Lila León²

E.mail: erojas@ipen.gob.pe

¹ Laboratorio Secundario de Calibraciones Dosimétricas, Instituto Peruano de Energía Nuclear

² Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villareal

Resumen

El Laboratorio Secundario de Calibraciones Dosimétricas del Instituto Peruano de Energía Nuclear (LSCD IPEN), ha implementado una calidad de radiación de ^{131}I para la calibración dosimétrica de monitores de radiación y pruebas de desempeño de dosímetros personales en el mencionado radionúclido. Con ese objetivo, se diseñó un irradiador para asegurar el posicionamiento, padronización, contención y colimación de la fuente, se utilizaron patrones de referencia calibrados de alta calidad metrológica como la cámara de ionización tipo LS01 de 1000 cm^3 y un activímetro tipo pozo; asimismo, se caracterizó el haz de radiación emitido por una fuente líquida de ^{131}I de 5 ml de volumen, contenida en un vial de vidrio tipo 10R. El factor gamma determinado fue de **$0.0240\ \mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{mCi}^{-1}$** , para este tipo de fuente con una incertidumbre de $\pm 12,1\%$ y un nivel de confianza de 95 % ($k=2$), aproximadamente.

Con el factor gamma, y los factores de corrección tomados de la norma ISO 4073, se logró determinar las magnitudes de referencia: equivalente de dosis ambiental y equivalente de dosis personal para ^{131}I , con las cuales se puede contrastar la respuesta de los equipos.

Utilizando el patrón de referencia en la magnitud actividad para ^{131}I y siguiendo el procedimiento para manipulación y medición de fuentes abiertas, se realizó la medición de la actividad de la fuente de 5 ml de volumen, obteniendo un valor de $(18.6 \pm 4.2)\text{ mCi}$ con un nivel de confianza de 95 % ($k=2$). Se calculó el factor gamma (Γ), para cada una de las distancias indicadas líneas arriba, obteniéndose como resultado final el promedio de los factores gamma obtenidos. Asimismo, se determinó la incertidumbre asociada a la medición, utilizando el presupuesto de incertidumbre para cada valor obtenido en cada distancia

Utilizando el patrón de referencia en la magnitud actividad para ^{131}I y siguiendo el procedimiento para manipulación y medición de fuentes abiertas, se realizó la medición de la actividad de la fuente líquida de 5 ml de volumen, obteniendo un valor de $18.6 \pm 4.2\text{ mCi}$ con un nivel de confianza de 95 % ($k=2$). Se calculó el factor gamma (Γ), para cada una de las distancias indicadas previamente, obteniéndose como resultado final el promedio de los factores gamma. Asimismo, se determinó la incertidumbre asociada a la medición, utilizando el presupuesto de incertidumbre para cada valor obtenido en cada distancia.

El valor obtenido del factor gamma fue de $\Gamma_1 = 0.0240\ \mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{mCi}^{-1}$ para una distancia de 40.0 cm, $\Gamma_2 = 0.0240\ \mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{mCi}^{-1}$ para una distancia de 50.0 cm, y a una distancia de 60.0 cm se obtuvo un $\Gamma_3 =$

0.0250 $\mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mCi}^{-1}$. La incertidumbre obtenida fue de $\pm 12.1 \%$ con un nivel de confianza de 95 % ($k=2$), aproximadamente.

En conclusión, se ha obtenido el factor gamma para una fuente líquida de I-131 en un vial tipo 10R, para determinar de una manera sencilla la magnitud operacional $H^*(10)$, empleado en la calibración dosimétrica de monitores de radiación. Con esta información, se obtendrá un factor de calibración y/o corrección de fácil uso para los usuarios de las instalaciones donde se manipula I-131.

Palabras clave: Yodo-131, calibración dosimétrica, LSCD IPEN, factor gamma