

## Práctica 7: Detectores

**Introducción:** Hasta el momento abordamos los temas del origen de la radioactividad, sus distintas formas, su manera de interactuar con la materia y cómo podemos generar nuevos materiales radioactivos, pero ¿Cómo podemos detectar la radioactividad? En esta práctica, junto con las prácticas de laboratorio, repasaremos los temas más importantes de detectores de radioactividad, fundamental para comprender, por ejemplo, los métodos de diagnósticos de enfermedades que utilizan material radioactivo.

1. Los datos adjuntos presentan los espectros gamma de fuentes puntuales de  $^{60}\text{Co}$  y  $^{133}\text{Ba}$ , tomados con un detector de HPGe. Calcule  $R=\Delta E/E$  y grafique en función de la energía. ¿Qué conclusiones puede extraer?

2. Estimar la eficiencia intrínseca  $\varepsilon(E)$  máxima de incidencia de un contador de centelleo de INa (Tl) de 2.54 cm de espesor para medir una fuente puntual de  $^{60}\text{Co}$  (las energías emitidas por el  $^{60}\text{Co}$  son 1.17 y 1.33 MeV). El coeficiente de atenuación másica del INa se puede obtener de la figura 1. Suponer incidencia normal (discutiremos en clase el caso general).

3. Calcular el factor de geometría  $\varepsilon$  a una distancia  $Z = 10$  cm perpendicular a la ventana del detector, sobre el eje de un contador de  $R = 2$  cm. Comparar con la aproximación  $\varepsilon = \pi R^2 / (4\pi Z^2)$ .

4. Observe el espectro de  $^{60}\text{Co}$  colectado con el HPGe (Ejercicio 1) y recupere los datos de las intensidades esperadas del ejercicio 3 de la práctica 3. ¿Qué puede decir respecto de lo observado en el espectro?

5. Considere un detector de radiación gamma con el cual ha colectado un espectro de una fuente patrón. Si ahora se mide, en idénticas condiciones, el espectro de una fuente del mismo radionucleido, de actividad desconocida: a) ¿Es posible determinar la actividad como función del área del fotopico? Encuentre la expresión. b) Una muestra de  $^{137}\text{Cs}$  es medida con un contador de centelleo a 2 cm de un cristal de INa(Tl) de 2'' x 2'' (5.08x5.08 cm) y en tales condiciones el conteo de fotopico es de 1273 cuentas/min. Calcular la actividad de la muestra. Datos.  $R(2''\times 2'')=0.39$ ;  $\alpha_K=0.08$ ;  $\alpha_K/\alpha_L=4.6$ ;  $\varepsilon_T=0.08$ .

6. ¿Cuál sería una expresión ideal para calcular la relación (área de fotopico/ área total) en función de la energía incidente? ¿Es mayor o menor que la determinada de un espectro? ¿Por qué?

