

Práctica de Laboratorio

Espectroscopia gamma con detectores de Ge

Tutor: Berta Rubio

El objetivo de esta práctica es familiarizar al alumno con el manejo de detectores de germanio e introducirle en los aspectos básicos de la espectrometría gamma: calibración en energía y eficiencias para la determinación de energías e intensidades de rayos gamma. Como aplicación se identificarán las líneas del espectro (y los isótopos correspondientes) obtenidas en una medida del fondo ambiental.

Bibliografía:

1. Capítulos 11 y 12 de G. F. Knoll: “Radiation detection and measurement”
2. K. Debertin & R.G. Helmer: “Gamma- and X-ray spectrometry with semiconductor detectors”

Materiales:

1. Detector de germanio hiperpuro (incluye preamplificador)
2. Fuente de alimentación de alto voltaje
3. Amplificador espectroscópico
4. Analizador multicanal
5. Osciloscopio
6. Fuentes radioactivas gamma (^{241}Am , ^{133}Ba , ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{152}Eu)

Realización

El alumno:

1. Determinará (internet, tablas, manuales,...) las principales características físicas relevantes de los detectores de germanio y la electrónica utilizada.
2. Después de aplicar el voltaje adecuado al detector, caracterizará (forma: tiempo de bajada, tiempo de subida, amplitud) las señales producidas por una fuente de ^{137}Cs mediante un osciloscopio. **NOTA IMPORTANTE: La aplicación del voltaje al detector se hará de forma paulatina, a la velocidad adecuada y bajo supervisión de un experto, pues existe el riesgo de dañar el FET del preamplificador.**
3. Se ajustarán las constantes del amplificador espectroscópico (ganancia, constante de tiempo de pico, polo cero, restaurador de la línea de base) para conseguir el rango de medida adecuado y una óptima resolución, con ayuda del osciloscopio.
4. Usando las fuentes de ^{133}Ba y ^{152}Eu dispuestas en una geometría bien determinada se registrará con el analizador multicanal el espectro de energía depositada en un tiempo conocido.

5. Se identificarán los picos y se calcularán centroides, anchuras y áreas y a partir de ellos se obtendrán las calibraciones de energía y eficiencia usando formas funcionales adecuadas. Se verificarán estas, usando las fuentes de ^{241}Am y ^{60}Co .
6. Se registrará un espectro de fondo ambiental con suficiente estadística, se determinará la energía de los picos observados y con ayuda de tablas se identificarán los isótopos responsables.



Figura 1. Detector de germanio

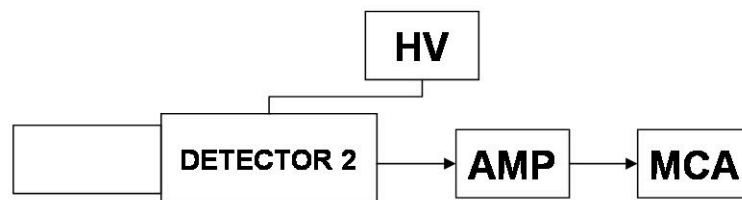


Figura 2. Esquema de la electrónica utilizada