



## GUIA PRACTICA ATENUACION de RAYOS GAMMA

### Objetivos:

1. Calcular la actividad de fuentes de radiación gamma de laboratorio (certificadas).
2. Calibrar en energía la cadena de espectrometría gamma a utilizar.
3. Determinar la energía de desintegración gamma de una fuente radiactiva natural.
4. Verificar la Ley de Atenuación de radiación gamma
5. Determinar el coeficiente de atenuación lineal y másico de diferentes materiales.

**Clases previstas:** Se prevé utilizar 2 clases para completar las diversas experiencias. Se estima la necesidad de una introducción (3hs) al inicio.

**Modalidad de trabajo:** Para la realización de las experiencias se dividirán en grupos de 2 alumnos, cada grupo utilizará su propia cadena de espectrometría. Cada alumno deberá presentar el informe respectivo.

### Descripción:

Al colocar un material determinado entre una fuente de radiación gamma y un detector, se produce una atenuación exponencial de la intensidad de radiación dada por:

$$I(x) = I_0 e^{-\mu x}$$

donde  $I_0$  es la intensidad sin ningún material entre el detector y la fuente,  $x$  el espesor del material y  $\mu$  coeficiente de atenuación lineal del material. Se define al coeficiente de atenuación másico como:

$$C_{mass} = \frac{\mu}{\rho}$$

Se obtendrán los coeficientes de atenuación másico correspondientes a distintos materiales (Plomo, Cobre, Aluminio, Acero, Policarbonato).

Se utilizarán fuentes certificadas con energía gamma conocidas para calibrar la cadena de espectrometría a utilizar y a dichas fuentes se le calculará la actividad al día de la experiencia mediante:

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$$

donde  $A$  es la actividad inicial de las muestras,  $t$  es el tiempo transcurrido desde la fecha del certificado de fabricación de la fuente hasta el día en que se realiza la experiencia y  $\lambda$  es la constante de desintegración.

### Desarrollo:

#### 1era-Clase:

- a) Introducción a conceptos básicos de Radiactividad, Interacción de Radiación Gamma con la Materia, Detectores Centelladores y Espectrometría de Radiación Gamma.
- b) Familiarizarse con el uso del Equipamiento y del Programa de Espectrometría Gamma del Laboratorio de Mediciones del RA6.



- c) Obtener la función de calibración Canal-Energía de la cadena de espectrometría gamma, utilizando fuentes certificadas de Cs137, Co60 y Ba133.
- d) Utilizar la calibración obtenida para determinar la energía de desintegración gamma de una fuente radiactiva natural de K40 (Sal de Mesa "Light" Dietética, reducida en sodio y enriquecida en potasio) y de una piedra de Mineral de Uranio.

2da-Clase:

- a) Determinar experimentalmente las dimensiones principales y la masa de las placas de los diferentes materiales a utilizar. (Plomo, Cobre, Aluminio, Acero, Policarbonato). Calcular su densidad.
- b) Determinar la relación de intensidades de radiación (atenuación) de una fuente de energía característica, anteponiendo sucesivamente entre la misma y el detector, hasta cinco placas para cada uno de los materiales considerados.
- c) Obtener el coeficiente de atenuación lineal como pendiente de la recta de mejor ajuste de la gráfica:

$$\ln \frac{I}{I_0} = -\mu x$$

- d) Finalmente calcular los  $C_{\text{mass}}$  y comparar con valores reportados en la bibliografía para cada material. (tener en cuenta la energía correspondiente de la fuente radiactiva utilizada).

**Apuntes de Cátedra:**

Modulo 1 - Elementos de Radiactividad

Modulo 2 - Interacción Radiación Gamma con la Materia

Modulo 3 - Detectores de Radiación Gamma

Modulo 4 - Espectrometría Gamma