El núcleo y sus radiaciones - 2017

Práctica 4

*Interacción de la radiación con la materia I. Radiacion* γ

1. La sección eficaz de absorción total para rayos γ en el Pb vale aproximadamente 20 barns a 15 MeV. a) ¿Qué espesor de Pb reducirá la intensidad de los rayos gamma a 1/e? b) ¿Qué espesor reducirá la intensidad en un factor 100?

2. Un haz de fotones colimados provenientes de una fuente de 137Cs, incide sobre tejido muscular. Calcular el porcentaje de fotones que emergen después de atravesar un espesor de 20 cm. Realizar el mismo cálculo para 20 cm de aire en condiciones normales.

3. Sea una fuente radiactiva de 22Na. Si se desea emplear los gammas de más alta energía, evitando la exposición a los gamma de menor energía, calcular qué espesor de Al es necesario interponer entre fuente y detector. En qué porcentaje se reducirá la intensidad del haz de mayor energía.

4. Se tienen una fuente de 54Mn con una actividad de 50μCi. Estime el espesor mínimo de

Aluminio necesario para atenuar todas las emisiones en un 99%.

5. A partir de los datos de la tabla 1, estimar la dependencia con Z del coeficiente de atenuación. Comparar el resultado obtenido con la predicción teórica para la dependencia del coeficiente de atenuación con Z.

|  |  |
| --- | --- |
| *Elemento* | *Coef. de atenuación / cm2/g* |
| *Ca* | *8.765E-02* |
| *Al* | *8.367E-02* |
| *Fe* | *8.326E-02* |
| *As* | *8.160E-02* |
| *Sr* | *8.330E-02* |
| *Nd* | *1.058E-01* |
| *Y* | *1.240E-01* |
| *Pb* | *1.562E-01* |
| *U* | *1.907E-01* |
| *Cf* | *2.206E-01* |
| *Sb* | *9.277E-02* |

*Tabla 1*

6. Utilizar la base de datos “XCOM: Photon Cross Section Database” del NIST[[1]](#endnote-1) o similar y estudiar la absorción másica de fotones con energías entre 50keV y 10 MeV en plomo. Obtener el coeficiente de absorción másica para una energía de 500 keV así y la contribución a la misma de los diferentes tipos de interacciones (fotoelectrico, Compton y producción de pares). ¿Que espesor de plomo elimina el 99% de fotones de esa energía?

7. A partir de la intensidad medida en función del espesor de Pb intercalado entre una fuente de 137Cs el detector, mostrado en la tabla 2, estimar el coeficiente de atenuación lineal del Pb para la energía utilizada. Comparar el dato obtenido con la bibliografía.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *d / cm* | *Area* | *Error* |
| *0* | *34.9* | *0.3* |
| *6.70E-04* | *33.3* | *0.7* |
| *0.111* | *32.3* | *0.6* |
| *0.276* | *28.7* | *0.6* |
| *0.453* | *25.3* | *0.5* |
| *0.593* | *22.9* | *0.5* |
| *0.696* | *21.3* | *0.4* |
| *0.814* | *19.6* | *0.4* |
| *0.937* | *18.0* | *0.4* |
| *1* | *17.2* | *0.3* |
| *1.2* | *14.9* | *0.3* |
| *1.4* | *13.0* | *0.3* |
| *1.6* | *11.2* | *0.2* |
| *2* | *8.5* | *0.2* |
| *2.6* | *5.5* | *0.1* |

*Tabla 2*

1. *http://www.nist.gov/pml/data/xcom/index.cfm* [↑](#endnote-ref-1)