

10 Febrero 2016

Introducción a Partículas y Física Nuclear

Guía 02

1er semestre 2016

1. Se interpone una lámina de 9 mm de plomo en el paso de un haz de gammas monoenergéticos de energía E . La intensidad del haz disminuye a la mitad y se detectan gammas de 511 keV. Determinar E .
2. Cuando se hace incidir un haz colimado de rayos gamma monoenergético sobre una lámina de Pb de 0,78 cm de espesor, se observa que la atraviesan el 62% de los gammas originales. Entonces, consultando los gráficos adjuntos, conteste:
 - a) ¿Cuál es, aproximadamente, la energía de la radiación incidente?
 - b) ¿Cuál es el camino libre medio de un gamma de 1 MeV en Pb?
 - c) ¿Cuáles son las probabilidades de que un gamma de 5 MeV sufra efecto fotoeléctrico, efecto Compton y creación de pares al atravesar 1 cm de Pb?
 - d) ¿El coeficiente Compton (de atenuación o transferencia de energía) es mayor para carbono o para plomo? ¿Por qué?
3. Un haz monocromático y colimado con 10^{20} fotones de 6 MeV incide perpendicularmente en una chapa de plomo ($\rho = 11,3 \text{ g cm}^{-3}$) de 12 mm de espesor. ¿Cuántas interacciones de cada tipo (fotoeléctrico, Compton, producción de pares, Rayleigh) ocurren en el plomo?
4. (*) Un cultivo celular está cubierto por una lámina de Lucite (polimetilmetacrilato, $\rho = 1,19 \text{ g cm}^{-3}$) de 1 cm de espesor.
 - a) ¿Qué espesor mínimo (en cm) debe tener una lámina de Bismuto ($Z = 83$, $\rho = 9,75 \text{ g cm}^{-3}$), ubicada sobre la de Lucite, de manera de evitar que electrones de 10 MeV lleguen al cultivo celular?
 - b) ¿Cuál sería el resultado si se reemplaza la lámina de Bismuto por una de Aluminio ($Z = 13$, $\rho = 2,7 \text{ g cm}^{-3}$)?

Utilizar las tablas de rango disponibles en <http://physics.nist.gov/PhysRefData/Star/Text/ESTAR.html> (en google buscar NIST ESTAR o seguir el enlace desde la wiki).

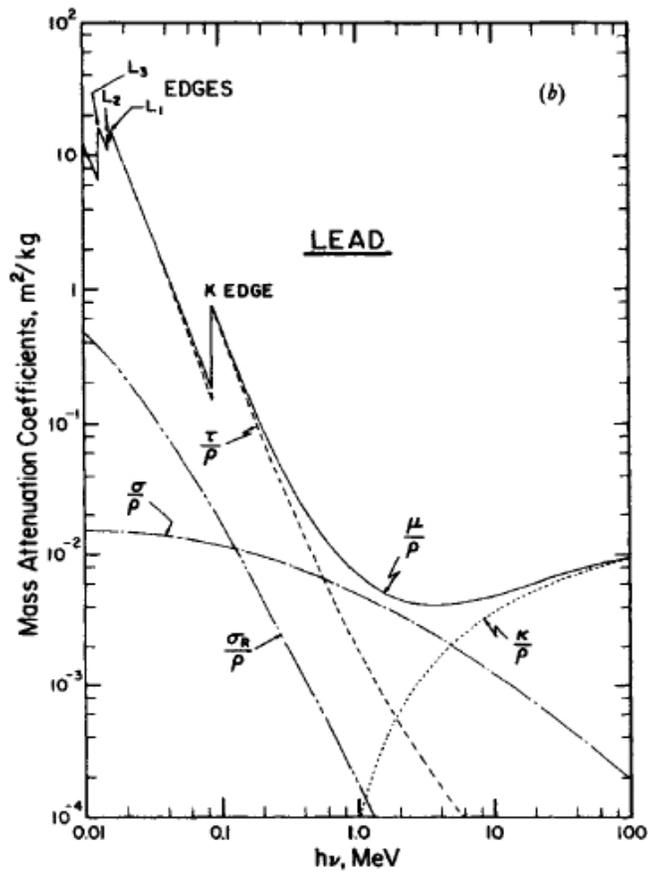
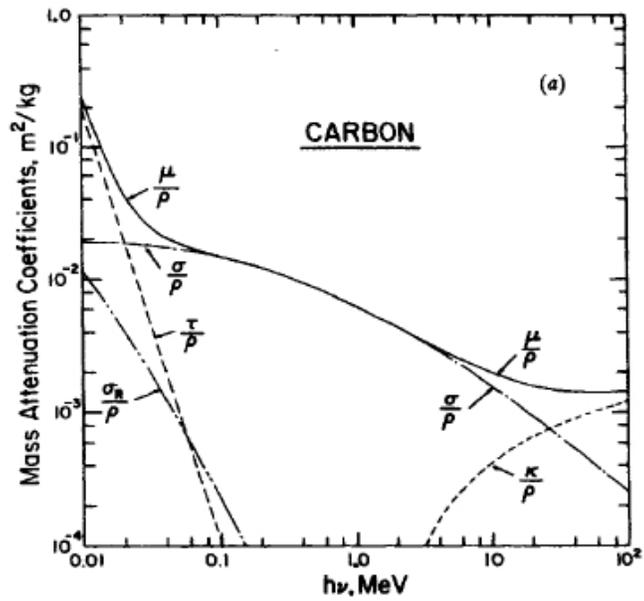


Figura 1: Coeficientes másicos de atenuación para carbono (a) y plomo (b). τ/ρ indica la contribución del efecto fotoeléctrico, σ/ρ la contribución del efecto Compton, κ/ρ la contribución de la producción de pares, σ_R/ρ la contribución del scattering de Rayleigh (coherente), y μ/ρ es la suma.