

COEFICIENTES DE ATENUAÇÃO

J.R. Kaschny

Seção de Choque de Absorção

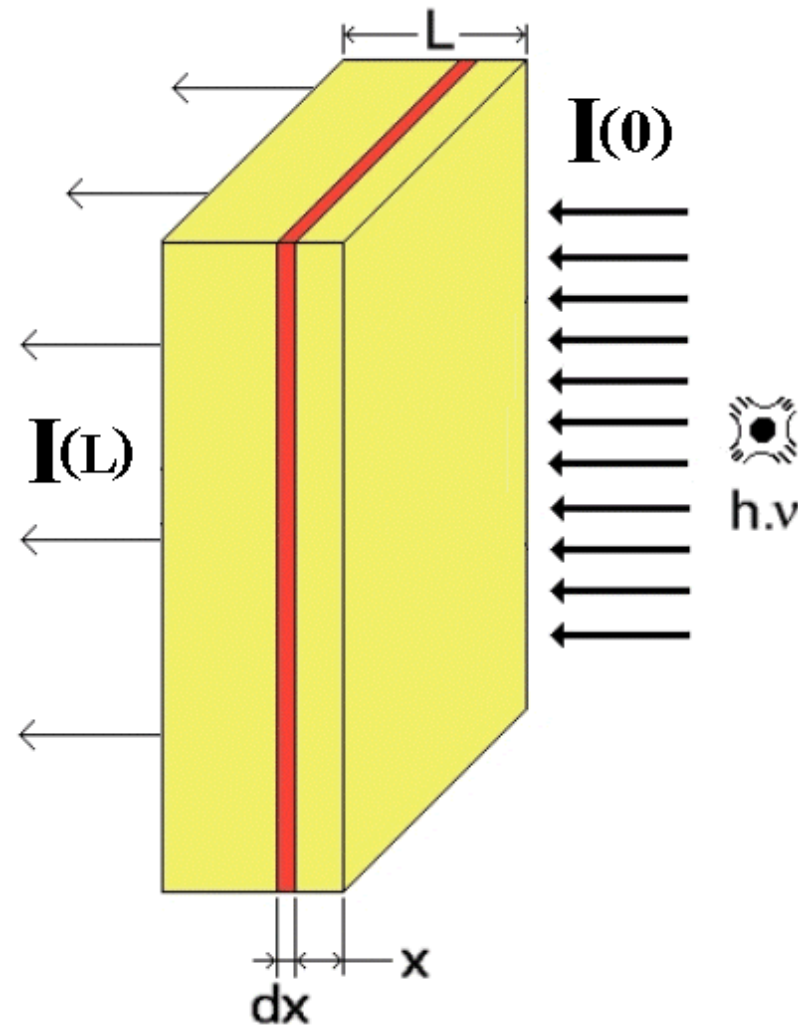
Como vimos, radiação eletromagnética (ondas/fótons) pode interagir com os materiais de diversas maneiras.

Consideremos um feixe de radiação eletromagnética monocromática de energia $h\nu$ e intensidade $I(0)$ ($I \propto n^\circ$ fótons) incidindo sobre uma folha de espessura L .

Em uma lamina de espessura infinitesimal dx , a uma profundidade x , o número N de fótons absorvidos será proporcional a intensidade da radiação $I(x)$, ao número de átomos por unidade de volume, ρ , e a espessura dx , ou seja:

$$N = I(x) \cdot \sigma_A \cdot \rho \cdot dx$$

onde σ_A é a seção de choque total de absorção (que possui unidades de área).



Desta maneira teremos:

$$I(x+dx) = I(x) - I(x) \cdot \sigma_A \cdot \rho \cdot dx$$

$$\Rightarrow dI(x) = I(x+dx) - I(x) = -I(x) \cdot \sigma_A \cdot \rho \cdot dx$$

Integrando sobre x, obtemos:

$$\frac{dI(x)}{I(x)} = -\sigma_A \cdot \rho \cdot dx \Rightarrow \int_0^L \frac{dI(x)}{I(x)} = -\sigma_A \cdot \rho \int_0^L dx$$

$$\Rightarrow \left[\ln(I(x)) \right]_0^L = -\sigma_A \cdot \rho \cdot L \Rightarrow \ln\left(\frac{I(L)}{I(0)}\right) = -\sigma_A \cdot \rho \cdot L$$

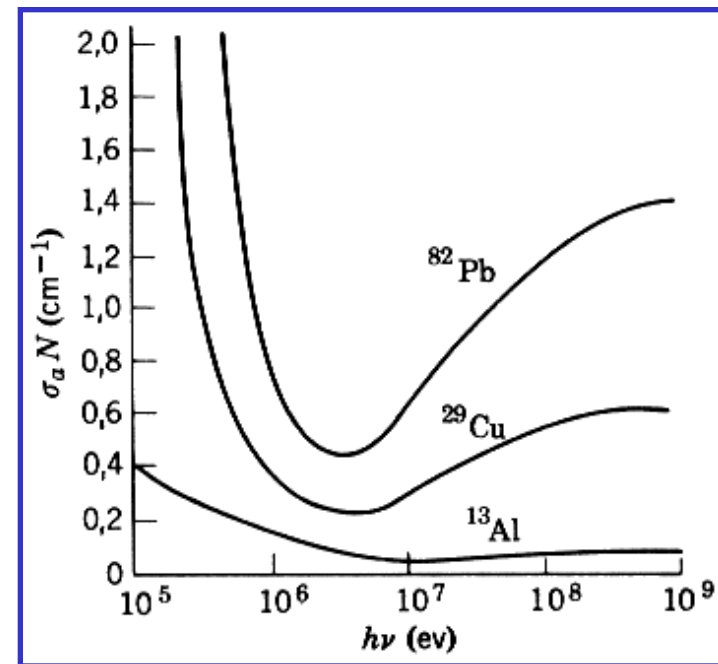
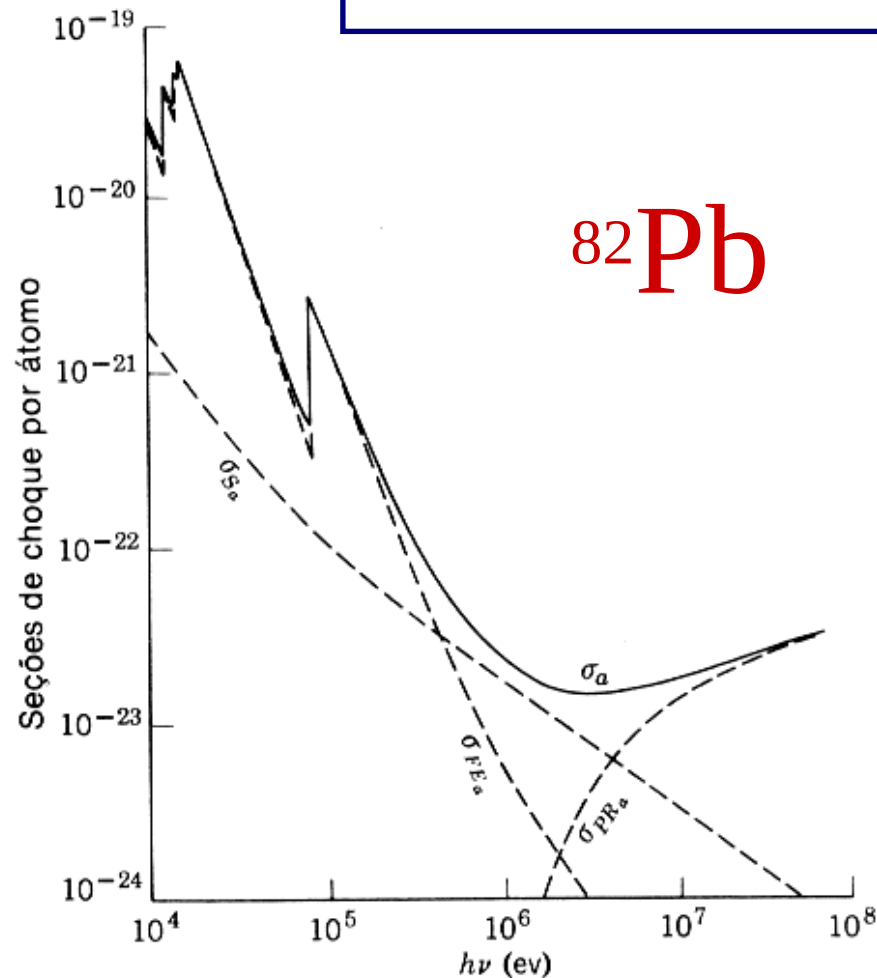
Portanto:

$$I(L) = I(0) \cdot e^{-\sigma_A \cdot \rho \cdot L}$$

→ Desta forma, define-se o comprimento de atenuação como:

$$\Lambda = 1/\sigma_A \cdot \rho$$

→ Por definição: $\sigma_A \equiv \sigma_{\text{Thomson}} + \sigma_{\text{Compton}} + \sigma_{\text{Prod.Pares}} + \sigma_{\text{Fototeletrico}}$



Referencias Bibliográficas

- Física Quântica, R. Eisberg e R. Resnick.
- Fundamentos da Física Moderna, R. Eisberg.