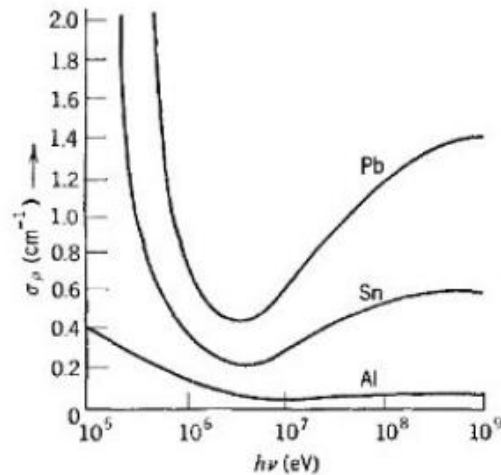


**Instituto de Física da USP**  
**Física Moderna I - 4300375**  
**2º Semestre de 2017**  
**Profª Márcia de Almeida Rizzutto**

**2ª Lista de Exercícios**

- 1 Aponte as características do efeito fotoelétrico e efeito Compton ressaltando quais as suas diferenças.
- 2 (a) Descreva em palavras o procedimento usado para deduzir a lei de Rayleigh-Jeans  
(b) Qual hipótese da lei de Rayleigh-Jeans leva à catástrofe do ultra-violeta?  
(c) Qual hipótese na abordagem de Planck resolve esse problema?
- 3 Produz-se um par de forma que o pósitron esteja em repouso e o elétron tenha uma energia cinética de 1,0 MeV e se move na direção na qual o fóton que produziu o par incidiu.  
(a) Desprezando a energia transmitida ao núcleo do átomo próximo, ache a energia do fóton incidente.  
(b) Que porcentagem do momento do fóton é transferida ao núcleo?
- 4 Use os dados da figura abaixo para calcular a espessura de uma lâmina de chumbo que atenuie um feixe de raios X de 10 MeV por um fator de 100.



- 5 Qual deve ser o raio, no modelo de Thomson, de um átomo de hidrogênio para que ele irradie uma linha espectral de comprimento de onda de 6000 Å? Comente seu resultado. (Sugestão: suponha que o movimento do elétron dentro do átomo seja de oscilações harmônicas em torno do centro da esfera).
- 6 Quais são a energia, momento e comprimento de onda de um fóton emitido por um átomo de hidrogênio ao fazer uma transição direta de um estado excitado com  $n=10$  para o estado fundamental? Obtenha a velocidade de recuo do átomo de hidrogênio neste processo.
- 7 (a) Calcule o segundo e terceiro maiores comprimentos de onda da série K do molibdênio.  
(b) Qual o menor comprimento de onda desta série?

**8** Um feixe de partículas  $\alpha$ , com energia cinética 5,30 MeV e intensidade de  $10^4$  partículas por segundo, incide segundo a normal sobre uma folha de ouro de densidade  $19,3 \text{ g/cm}^3$ , peso atômico 197 e espessura  $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$ . Um contador de partículas  $\alpha$  de área  $1,0 \text{ cm}^2$  é colocado a 10 cm de distância da folha. Se  $\theta$  é o ângulo entre o feixe incidente e uma linha que vai do centro da folha ao centro do contador, use a seção de choque diferencial do espalhamento de Rutherford para obter o número de contagens por hora para  $\theta = 10^\circ$  e  $\theta = 45^\circ$  (Dado:  $Z_{Au} = 79$ )

**9** Usando o modelo de Bohr, calcule a energia necessária para remover um elétron de um átomo de hélio ionizado.

**10** Qual a distância de maior aproximação de uma partícula  $\alpha$  com 5,30 eV a um núcleo de cobre em uma colisão frontal?

**11** Explique as diferenças entre os modelos atômicos de Thomson, Rutherford e Bohr.