

Lista 2 - Efeito Fotoelétrico, Espalhamento Compton e Fótons

Evidências Experimentais da Natureza Quântica da Radiação e da Matéria
4300377

Problema 1: Em um experimento similar ao de Lenard, foram medidos os valores de tensão no circuito para o qual a corrente elétrica é nula para diferentes frequências da luz incidente como mostrado na tabela abaixo. Estime o valor da constante de Planck a partir desses dados.

V_0 (V)	ν ($10^{14}Hz$)
0,75	5,197 (amarelo)
1,3	6,88 (azul)
2,10	8,208 (ultra-violeta)

Tabela 1: Dados experimentais.

Resposta: $h \approx 7,1 \cdot 10^{-34} J \cdot s$

Problema 2: Quantos fótons por segundo são emitidos pelas seguintes fontes de radiação eletromagnética que tem uma potência de 150W:

(a) Uma estação de rádio de 11.000Hz

Resposta: $\approx 2 \cdot 10^{31} \text{ fotons/s}$

(b) Um feixe de raios X de 8nm

Resposta: $\approx 6 \cdot 10^{18} \text{ fotons/s}$

Problema 3: Os filmes fotográficos preto-e-branco são expostos por fótons com energia suficiente para dissociar as moléculas de AgBr contidas na emulsão fotossensível. A energia mínima necessária para a dissociação é 0,68eV. Qual é o maior comprimento de onda capaz de impressionar este tipo de filme? Em que região do espectro está este comprimento de onda?

Resposta: $\lambda = 1,82 \mu m$

Problema 4: Quando uma luz com um comprimento de onda de 450 nm incide em uma amostra de potássio, fotoelétrons com um potencial de corte de 0,52 V são emitidos. Se o comprimento de onda da luz incidente muda para 300 nm, o potencial de corte muda para 1,90 V. Usando esses dados e os valores calcule:

(a) A constante de Planck.

Resposta: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

(b) A função trabalho do potássio.

Resposta: $\phi = 2,24 \text{ eV}$

Problema 5: O que você entende por efeito Compton? É possível observar o efeito Compton com a luz visível? Por quê?

Problema 6: Usando a expressão do efeito Compton, calcule o valor de $\Delta\lambda$ para um fóton espalhado com um ângulo de 120°

(a) por um próton livre;

(b) por um elétron livre;

(c) por uma molécula de N_2 do ar.

Problema 7: Um tubo de televisão opera a 20.000V . Qual é o comprimento de onda mínimo do espectro contínuo de raios-X produzido quando os elétrons batem na tela?

Resposta: $6,18 \cdot 10^{-11} \text{ m}$

Problema 8: Qual é a frequência mínima que deve ter um fóton para haver a produção de pares?

Resposta: $\nu_{mn} = 2,48 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$