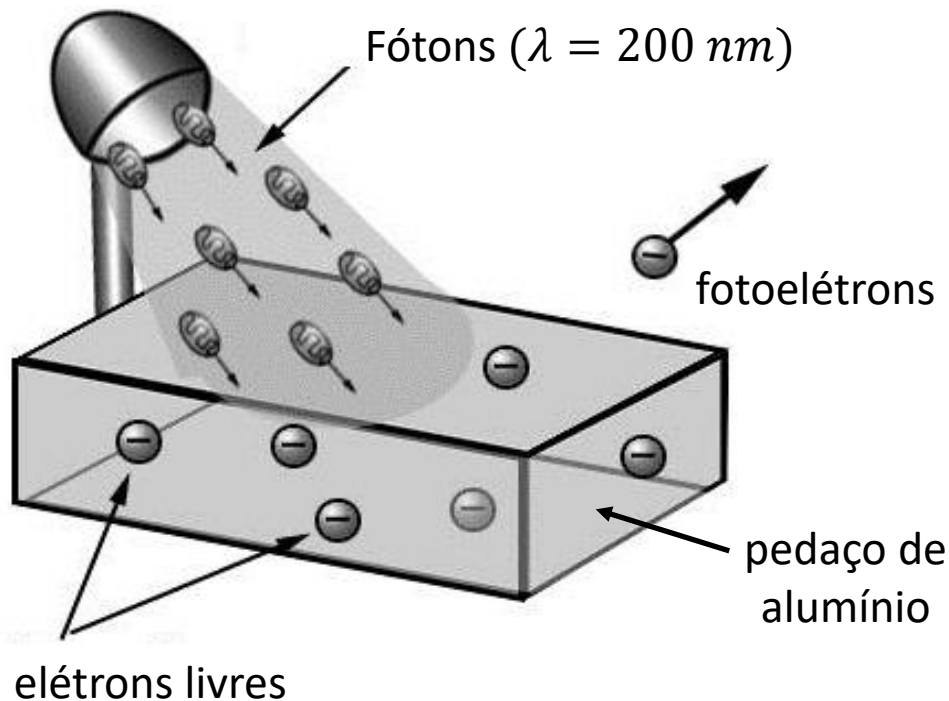


## Exercício do Capítulo 38 – Efeito Fotoelétrico

**21)** Uma placa de alumínio é iluminada por luz com um comprimento de onda de  $200\text{ nm}$ . No alumínio uma energia de  $4,2\text{ eV}$  é necessária para que um elétron seja ejetado. Qual é a energia cinética **(a)** do elétron mais rápido? **(b)** do elétron ejetado mais lento? **(c)** Qual é o potencial de corte? **(d)** Qual é o comprimento de onda de corte do alumínio?

Dicas: (a)  $K_{\text{máx}} = hf - \Phi$  e  $\lambda f = c$ . (b)  $K_{\text{mín}} = 0$  (por que? );  
(c)  $eV_{\text{corte}} = K_{\text{máx}}$ ; (d) quando  $K_{\text{máx}} = 0 \Rightarrow \lambda = \lambda_{\text{corte}}$ .

Respostas: (a)  $K_{\text{máx}} = 2,02\text{ eV}$ . (b)  $K_{\text{mín}} = 0$ ; (c)  $V_{\text{corte}} = 2,02\text{ V}$ ; (d)  $\lambda_{\text{corte}} = 296\text{ nm}$ .



## Exercício do Capítulo 38 – Elétrons e Ondas de Matéria

**50)** Elétrons com uma energia cinética de  $50 \text{ GeV}$  ( $= 50 \times 10^9 \text{ eV}$ ) tem um comprimento de onda de de Broglie  $\lambda$  tão pequeno que podem ser usados para estudar detalhes da estrutura do núcleo atômico através de colisões. Essa energia é tão grande que a relação relativística extrema  $E \approx pc$  entre o momento  $p$  e a energia total  $E$  pode ser usada. (Nessa situação extrema a energia cinética de um elétron é muito maior que a energia de repouso,  $E_0 = mc^2 = 0,511 \text{ MeV}$ ). **(a)** Qual é o valor de  $\lambda$ ? **(b)** Se os núcleos do alvo têm um raio  $R = 5,0 \text{ fm} = 5,0 \times 10^{-15} \text{ m}$ , qual é o valor da razão  $R/\lambda$ ?

Dicas: (a)  $E^2 = (pc)^2 + (mc^2)^2 \Rightarrow E \approx pc$  (por que?)  $E = K + mc^2 \approx K$ ;  $\lambda = h/p$ .

Respostas: (a)  $\lambda = 2,49 \times 10^{-17} \text{ m}$ . (b)  $\frac{R}{\lambda} = 201$ .



## Exercício do Capítulo 38 – O Princípio de Indeterminação de Heisenberg

**63)** A indeterminação da posição de um elétron situado sobre o eixo  $x$  é  $50 \text{ pm}$ , ou seja, um valor aproximadamente igual ao raio do átomo de hidrogênio. Qual é a menor indeterminação possível da componente  $p_x$  do momento do elétron?

Dicas:  $\Delta x \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$

Respostas:  $(a) \Delta p_x \Big|_{\text{mín}} = 1,06 \times 10^{-27} \text{ kg m/s}.$