Lista de exercícios – Aula 3

Física moderna I – 2020

Prof. Tiago Fiorini da Silva

1 – O comprimento de onda de corte do potássio é 558 nm. Qual é a função trabalho do potássio? Qual é o potencial de corte para uma luz incidente de 400 nm?

2 – Uma luz com uma intensidade de 10^{-2} W/m^2 e um comprimento de onda de 400 nm incide em um catodo de potássio. Determine o tempo de retardo para a emissão de elétrons, de acordo com a teoria clássica (a função trabalho do Potássio é 2,22 eV). Quantos fótons incidem no catodo por segundo e por metro quadrado?

3 – No caso do césio, o maior comprimento de onda capaz de produzir a emissão de fotelétrons é 653 nm. (a) Qual é a função trabalho do césio? (b) Se uma amostra de césio for submetida a uma luz de 300 nm (ultravioleta), qual será a energia dos elétrons ejetados?

4 – A molécula de NaCl possui uma energia de ligação de 4,26 eV, ou seja, é preciso fornecer esta energia para separar os íons Na+ e Cl− e formar átomos neutros. (a) Quais são a frequência mínima e o comprimento de onda máximo para que um fóton tenha energia suficiente para dissociar uma molécula de NaCl? (b) Em que parte do espectro eletromagnético está esta radiação?

5 – Quando uma luz com um comprimento de onda de 450 nm incide em uma amostra de potássio, fotelétrons 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 apenas esses dados e os valores da velocidade da luz e da carga do elétron, calcule (a) a função trabalho do potássio; (b) o valor da constante de Planck.

6 – Usando a expressão do efeito Compton, calcule o valor de Δλ 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.

7 – Um fóton pode ser absorvido por um sistema capaz de adquirir energia interna. Suponha que um fóton de 15 MeV é absorvido por um núcleo de carbono inicialmente em repouso. De acordo com a lei de conservação do momento, o momento do átomo de carbono após a absorção deve ser 15 MeV/c. (a) Determine a energia cinética e a energia interna do núcleo de carbono após a absorção. (b) O núcleo de carbono volta ao repouso e, em seguida, perde a energia interna emitindo um fóton. Calcule a energia do fóton.

8 – Mostre que a energia cinética máxima E_e que um elétron pode possuir depois de participar de um espalhamento de Compton é dada por $E_e = \dfrac{h\nu}{1+\dfrac{m_0 c^2}{2h\nu}} = \dfrac{2E_\gamma^2}{2E_\gamma + m_0 c^2}$