

1. a) El potencial de frenada està relacionat amb l'energia cinètica màxima dels fotoelectrons segons

$$E_c = qV = 1,602 \cdot 10^{-19} \cdot 0,950 = 1,522 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

i del balanç d'energia de l'efecte fotoelèctric

$$hf = hf_0 + E_c$$

podem trobar el treball d'extracció

$$hf_0 = hf - E_c = h \frac{c}{\lambda} - E_c = 6,626 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{2,998 \cdot 10^8}{560 \cdot 10^{-9}} - 1,522 \cdot 10^{-19} = 2,025 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

d'on segueix immediatament el valor de la freqüència llindar

$$f_0 = \frac{2,025 \cdot 10^{-19}}{6,626 \cdot 10^{-34}} = 3,057 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

b) A longituds d'ona més grans els correspon freqüències més petites ja que

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

i com que l'energia del fotons és directament proporcional a la freqüència

$$E = hf$$

podem concloure que no es produirà efecte fotoelèctric. En el cas que la freqüència sigui més gran que la llindar, llavors sí que es produirà efecte fotoelèctric.

2. a) La funció de treball del material es pot calcular com

$$\begin{aligned} hf_0 &= hf - E_c \\ &= h \frac{c}{\lambda} - E_c \\ &= 6,626 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{2,998 \cdot 10^8}{23,7 \cdot 10^{-9}} - 47,7 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \\ &= 7,4 \cdot 10^{-19} \text{ J} \end{aligned}$$

que en eV es pot escriure com

$$7,4 \cdot 10^{-19} \text{ J} \cdot \frac{1 \text{ eV}}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 4,62 \text{ eV}$$



dividim entre l'energia d'un fotó obtindrem la quantitat total de fotons emesos en 5 segons

$$\frac{0,015}{6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 4,74 \cdot 10^{14}} = 4,78 \cdot 10^{16} \text{ fotons}$$

b) Calculem el treball d'extracció en *joule*

$$1,8 \text{ eV} \cdot \frac{1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{1 \text{ eV}} = 2,884 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Ara, a partir del balanç d'energia

$$hf = hf_0 + E_c$$

podem calcular l'energia cinètica

$$E_c = hf - hf_0 = 6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 4,74 \cdot 10^{14} - 2,884 \cdot 10^{-19} = 2,567 \cdot 10^{-20} \text{ J}$$

i la velocitat com

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2,567 \cdot 10^{-20}}{9,11 \cdot 10^{-31}}} = 2,374 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

El potencial de frenada es pot calcular sabent que està relacionat amb l'energia cinètica dels fotoelectrons emesos, llavors

$$q_{e^-} V_f = E_c \rightarrow V_f = \frac{E_c}{q_{e^-}} = \frac{2,567 \cdot 10^{-20}}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 0,16 \text{ V}$$