

- 1- Un metal emite electróns ao ser iluminado con luz verde pero non emite electróns se se ilumina con luz amarela. ¿Emitirá electróns se a luz é laranxa? ¿E se é azul? Xustifica a túa resposta.

A secuencia de menos a máis enerxía é: **vermello-laranxa-amarelo-verde-azul-violeta**

Entón, se emite con verde e non emite con amarelo, tampouco vai emitir con laranxa por ser esta radiación menos enerxética que a amarela.

- 2- Se se triplica a frecuencia da radiación incidente sobre un metal, ¿pódese afirmar que se triplicará a enerxía cinética dos fotoelectróns?

$$h \cdot f = h \cdot f_0 + E_{c_{\max}}; E_{c_{\max}} = h \cdot f - h \cdot f_0$$

$$\text{Se } f' = 3f \Rightarrow E'_{c_{\max}} = h \cdot f' - h f_0 = 3 \cdot h \cdot f - h \cdot f_0 \neq 3 \cdot h \cdot f - 3 \cdot h \cdot f_0 = 3(h \cdot f - h \cdot f_0) = 3 E_{c_{\max}}$$

Non se triplicará

- 3- Ao iluminar unha superficie metálica cunha lonxitude de onda $\lambda_1 = 200 \text{ nm}$, o potencial de freado dos fotoelectróns é de 2V, mentras que si a lonxitude de onda é $\lambda_2 = 240 \text{ nm}$, o potencial de freado redúcese a 1V. Obter:

a) Traballo de extracción do metal. b) Valor da cte de Planck.

Datos: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. **Solución:** $W_e = 4 \text{ eV}$. $h = 6,4 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$

$$f_1 = \frac{c}{\lambda_1} = \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^{-7}} = 1,5 \cdot 10^{15} \text{ Hz} \quad f_2 = \frac{c}{\lambda_2} = \frac{3 \cdot 10^8}{2,4 \cdot 10^{-7}} = 1,25 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

$$h \cdot f = h \cdot f_0 + e \cdot \Delta V \Rightarrow h \cdot f_1 = h \cdot f_0 + e \cdot \Delta V_1 \Rightarrow h \cdot 1,5 \cdot 10^{15} = h \cdot f_0 + 3,2 \cdot 10^{-19}$$

$$h \cdot f_2 = h \cdot f_0 + e \cdot \Delta V_2 \Rightarrow h \cdot 1,25 \cdot 10^{15} = h \cdot f_0 + 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$h \cdot f_0 = h \cdot 1,5 \cdot 10^{15} - 3,2 \cdot 10^{-19}$$

$$h \cdot f_0 = h \cdot 1,25 \cdot 10^{15} - 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ enton: } h \cdot 1,5 \cdot 10^{15} - 3,2 \cdot 10^{-19} = h \cdot 1,25 \cdot 10^{15} - 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$h \cdot 0,25 \cdot 10^{15} = 1,6 \cdot 10^{-19}; h = \frac{1,6 \cdot 10^{-19}}{0,25 \cdot 10^{15}} = 6,4 \cdot 10^{-34} \text{ J.s};$$

$$f_0 = 1,5 \cdot 10^{15} - \frac{3,2 \cdot 10^{-19}}{6,4 \cdot 10^{-34}} = 1 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

$$W_{\text{ext}} = h \cdot f_0 = 6,4 \cdot 10^{-34} \cdot 1 \cdot 10^{15} = 6,4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

- 4- c) ¿Como variaría esa velocidade ao triplicar a intensidade da radiación incidente?

Ao triplicar a intensidade da radiación incidente aumenta o número de electróns emitidos (triplicase) pero non a súa velocidade.

- 5- Un feixe de protóns acelérase ata unha enerxía de 40 MeV. Calcula: a) velocidade das partículas. b) lonxitude de onda asociada os protóns.

Datos: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$.

Solución: $v = 8,75 \cdot 10^7 \text{ m/s}$; $\lambda = 4,53 \cdot 10^{-6} \text{ nm}$.

acelérase, entón:

$$q \cdot \Delta V = 40 \cdot 10^6 \text{ eV} = \frac{1}{2} m \cdot v^2; 40 \cdot 10^6 \text{ eV} \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{1 \text{ eV}} = 64 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

$$v^2 = \frac{2 \cdot 64 \cdot 10^{-13}}{1,67 \cdot 10^{-27}} = 1,58 \cdot 10^{14}; v = \sqrt{1,58 \cdot 10^{14}} = 1,26 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{1,67 \cdot 10^{-27} \cdot 1,26 \cdot 10^7} = 3,15 \cdot 10^{-14} \text{ m}$$

- 6- Dispónse de luz monocromática capaz de extraer electróns dun metal. ¿Qué sucede a medida que aumenta a lonxitude de onda da radiación incidente?: a) Os fotoelectróns son máis enerxéticos. b) Os fotoelectróns son menos enerxéticos. c) A luz non é capaz de extraer os electróns. Xustifica a túa elección.

A medida que aumenta a lonxitude de onda da radiación incidente diminúe a súa enerxía de acordo coa expresión: $E = h \cdot c / \lambda$, como consecuencia disto os electróns emitidos (fotoelectróns) son menos enerxéticos e pode chegar un momento no cal non se emitan electróns por terse pasado a lonxitude de onda limiar. Pero en principio a resposta correcta é a a b)

- 9- A enerxía de extracción para un electrón dun cátodo de certo metal é de 2,2 eV, sendo preciso establecer entre o cátodo e o ánodo unha tensión de 0,4 V para anular a corrente fotoelétrica. Calcula a velocidade máxima dos electróns emitidos e os valores da lonxitude de onda da radiación empregada así como da lonxitude de onda umbral.

$$h \cdot f = h \cdot f_0 + e \cdot \Delta V \Rightarrow h \cdot f = W_{\text{ext}} + e \cdot \Delta V \Rightarrow h \cdot f = 2,2 \text{ eV} + 0,4 \text{ eV} = 2,6 \text{ eV} \Rightarrow$$

$$f = \frac{2,6 \text{ eV} \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{1 \text{ eV}}}{6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}} = 6,27 \cdot 10^{14} \text{ Hz}; f_0 = \frac{2,2 \text{ eV} \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{1 \text{ eV}}}{6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}} = 5,31 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$E_{c_{\text{max}}} = q \cdot \Delta V = 0,4 \text{ eV} \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{1 \text{ eV}} = 6,4 \cdot 10^{-20} \text{ J}; 6,4 \cdot 10^{-20} \text{ J} = \frac{1}{2} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot V^2$$

$$6,4 \cdot 10^{-20} \text{ J} = \frac{1}{2} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot V^2; V = \sqrt{\frac{2 \cdot 6,4 \cdot 10^{-20}}{9,1 \cdot 10^{-31}}} = 3,75 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- 10- Para aumentar a velocidade de saída ¿hai que modificar a lonxitude de onda da radiación?

Si, hai que diminuíla para que teña máis enerxía incidente e como consecuencia, máis enerxía cinética e máis velocidade