

Instruccions: Feu els exercicis a l'espai que se us proporciona. Feu servir la cara posterior si necessiteu més espai, *indiqueu-ho clarament en aquest cas*. Heu d'identificar clarament les respostes i mostrar el procés per tal d'aconseguir la màxima puntuació. La puntuació dels exercicis es dona entre parèntesis.

1. Un experiment d'efecte fotoelèctric utilitza una placa d'un metall que presenta un treball d'extracció de 2,4 eV.
 - (a) **(1 pt)** Calculeu la freqüència llindar d'aquest metall. Es produirà efecte fotoelèctric si l'il·luminem amb llum de longitud d'ona $\lambda = 600 \text{ nm}$? Justifiqueu-ho.

 - (b) **(1 pt)** Si s'utilitza una radiació de freqüència $4 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$, calculeu l'energia cinètica màxima (en Joules) amb la qual seran expulsats els electrons.

Dades: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

2. En il·luminar un metall amb una radiació de longitud d'ona $\lambda = 450 \text{ nm}$, s'observa que el potencial necessari per anul·lar el corrent elèctric és de 0,8 V.
 - (a) **(1 pt)** Determineu el treball d'extracció d'aquest metall. Expresseu el resultat en Joules i en eV.

 - (b) **(1 pt)** Quina seria la velocitat màxima dels fotoelectrons si no apliquéssim cap potencial de frenada?

Dades: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

3. S'estudia un metall en el laboratori i s'obté una gràfica de l'energia cinètica màxima dels electrons en funció de la freqüència de la llum incident. La recta talla l'eix de freqüències en el valor $f_0 = 5 \cdot 10^{14}$ Hz.

(a) **(1 pt)** Expliqueu el significat físic del pendent de la recta i calculeu el treball d'extracció del metall a partir de la dada de la gràfica.

(b) **(1 pt)** Si es manté la freqüència de la llum però se'n duplica la intensitat, expliqueu raonadament com varien l'energia cinètica màxima dels electrons i la intensitat del corrent elèctric detectat.

Dades: $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J · s.

4. Sobre una superfície metàl·lica amb un treball d'extracció de 3,5 eV incideixen fotons d'una font ultraviolada que emet amb una energia de $1,2 \cdot 10^{-18}$ J per fotó.

(a) **(1 pt)** Calculeu la velocitat amb la qual s'emeten els electrons produïts per aquests fotons.

(b) **(1 pt)** Determineu la longitud d'ona de De Broglie associada a aquests electrons un cop han estat expulsats del metall.

Dades: $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J · s; $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg; $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19}$ J.

5. Es disposa d'una font de llum de $\lambda = 300$ nm amb una potència de 5 mW que s'utilitza per il·luminar dos metalls: A ($W_{ext} = 2$ eV) i B ($W_{ext} = 4$ eV).

(a) **(1 pt)** Justifiqueu en quin dels dos metalls es produirà efecte fotoelèctric i calculeu el potencial de frenada necessari en el cas que hi hagi emissió.

(b) **(1 pt)** Calculeu el nombre de fotons que emet la font de llum per cada segon.

Dades: $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J · s; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; $e = 1,60 \cdot 10^{-19}$ C; $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19}$ J.