

29/4/2018

ESERCIZI SULL'EFFETTO FOTOELETTRICO

11 Per effetto fotoelettrico gli elettroni sono estratti da una superficie solo se la luce incidente ha $\lambda \leq 546 \text{ nm}$.

- ▶ Calcola la frequenza minima per l'estrazione.
- ▶ Stabilisci cosa succede se la superficie viene investita da un intenso fascio di luce gialla.
- ▶ Stabilisci cosa succede se la superficie viene investita da un debole fascio di luce violetta.

$$[5,49 \times 10^{14} \text{ Hz}]$$

$$1) \quad f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3,00 \times 10^8 \text{ m/s}}{546 \times 10^{-9} \text{ m}} = 0,0054945... \times 10^{17} \text{ Hz}$$
$$\approx \boxed{5,49 \times 10^{14} \text{ Hz}}$$

$$2) \text{ LUCE GIALLA } \lambda_g = 560 \text{ nm} \geq 546 \text{ nm} \quad (\lambda \text{ DI SOGLIA})$$
$$\Downarrow$$

l'effetto non si verifica

$$3) \text{ LUCE VIOLETTA } \lambda_v \approx 400 \text{ nm} \leq 546 \text{ nm}$$
$$\Downarrow$$

l'effetto si verifica

18

★★★

Per effetto fotoelettrico gli elettroni sono estratti da una superficie solo se la luce incidente ha una lunghezza d'onda $\lambda \leq 546 \text{ nm}$. Calcola:

- ▶ l'energia minima dei fotoni per estrarre un elettrone;
- ▶ la quantità di moto dei fotoni con energia minima;
- ▶ il lavoro di estrazione per gli elettroni.

$[3,64 \times 10^{-19} \text{ J}; 1,21 \times 10^{-27} \text{ kg} \cdot \text{m/s}; 3,64 \times 10^{-19} \text{ J}]$

$$1) E = h f_{\min} = (6,626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}) \left(\frac{3,00 \times 10^8 \text{ m/s}}{546 \times 10^{-9} \text{ m}} \right) =$$

$$= 0,03640... \times 10^{-17} \text{ J} \approx \boxed{3,64 \times 10^{-19} \text{ J}}$$

$$2) p = \frac{E}{c} = \frac{3,640... \times 10^{-19} \text{ J}}{3,00 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 1,2135... \times 10^{-27} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\approx \boxed{1,21 \times 10^{-27} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$3) W_e = h f_{\min} = E = \boxed{3,64 \times 10^{-19} \text{ J}}$$

19

★★★

Su una superficie incide una radiazione con lunghezza d'onda $\lambda = 330 \text{ nm}$.

Gli elettroni estratti possiedono un'energia di $0,200 \text{ eV}$.

► Calcola il lavoro di estrazione relativo a quella superficie.

$$[5,71 \times 10^{-19} \text{ J}]$$

Supponiamo che l'energia degli elettroni corrisponda all'en. cinetica massima:

$$K_{\max} = hf - W_e \Rightarrow W_e = hf - K_{\max} =$$

$$= (6,626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}) \left(\frac{3,00 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{330 \times 10^{-9} \text{ m}} \right) - 0,200 \cdot 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$= 5,7032 \dots \times 10^{-19} \text{ J} \approx \boxed{5,70 \times 10^{-19} \text{ J}}$$