

Interaction Lumière - Matière.

Niveau: T. spé

Pré requis: ~~diagramme OM des complexes~~
description du photon et de la lumière
énergie cinétique l'énergie ~~de~~ ~~photon~~ du.

Introduction.

I7 L'effet photoélectrique.

1) Historique.

L'effet photoélectrique 1839 par Antoine-César x Edmond Becquerel

↳ détection d'un courant électrique entre 2 électrodes d'un même métal plongées ds une solution lorsque l'une des 2 électrodes est éclairée par le soleil.

Etudié en 1887 par Heinrich Hertz sans qu'il puisse parvenir à tt expliquer les prop.

Einstein prix nobel

puis de Braggie - dualité onde-corpuscule (à dév).

Def effet photo: émission d'e⁻ d'un matériau sous l'effet d'un rayonnement électromag.

courant photoélectrique.

trouver schéma

2) Propriétés

modèle corpusculaire « ondes de photons »

exp. 2 p 38 Belin.

→ valeur seuil

→ puis aug énergie

⇒ ~~le~~ modèle ondulatoire ne permet pas d'expliquer ça
mais le modèle corpusculaire oui.

→ existe une valeur seuil qui dépend du métal.

fig 2 p 481 Bordas.

relat° ν_s / λ

nb e^- emis prop à l'intensité du rayonnem^t
énergie cinétique e^- $\propto$ à la fréq du rayonnement

⇒ L'effet photoélectrique se prod. a.p. d'une fréq seuil ν_s
quelque soit l'intensité du rayonnement. La fréq seuil dép
du matériau.

$$E_{\text{photon}} = h\nu \quad \text{si} \quad E_{\text{pho}} < h\nu_s \Rightarrow \text{pas emission.}$$

$$E_{\text{pho}} \geq h\nu_s \Rightarrow \text{emission.}$$

II) Aspect énergétique

1) Travail d'extraction

Travail d'extraction est l'énergie minimale à fournir à
un matériau pr en extraire un e^- .

$$W = h\nu_s - h\nu$$

↑
J.s.

Ex pr le seuil: $\nu_s = 8,11 \times 10^{14} \text{ Hz}$

$$W = 6,63 \times 10^{-34} \times 8,11 \times 10^{14} = 5,38 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$= 3,36 \text{ eV}$$

dc si photon possède $E > W \Rightarrow$ extraire un e^-

2) Energie cinétique de l'électron

expliquer Ⓢ d'où elle vient (5 min)

$$\hookrightarrow E_{c,e} = E_{\text{photon}} - W = h\nu - h\nu_s = h(\nu - \nu_s)$$

fréq de l'e⁻ extrait

On peut se retrouver ν_s par en tirant $E_c = hf(\nu)$

image p 482 Bordas.

Vitesse d'extraction?

Rayonnement de fréq $\nu = 10,0 \times 10^{14}$ Hz s/ Zn.

$$W = 5,38 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\Rightarrow E_c = E_{\text{photon}} - W = 1,25 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\frac{1}{2} m_e v^2 = E_c$$

$$v = \sqrt{\frac{2E_c}{m_e}} = 5,24 \times 10^5 \text{ m.s}^{-1}$$

III) Applications

1) Cellule photoélectrique

Fonctionnement

p 439 Belin.

expliquer le fct^r

Cellule organique rendem^t faible

ms très imp car recyclage

Rendement: $\eta = \frac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{fournie}}} \times 100$

$$= \frac{E_{\text{elec}}}{E_{\text{eum}}} \times 100$$

$$= \frac{P_{\text{elec}}}{P_{\text{eum}}} \times 100$$

Comment le faire expérimentalement:

→ éclairer la cellule ac une src de lumière ~~de puiss~~ de puiss P_{eum}

→ mesurer U aux bornes cellules $pu \neq$ valeur de I

⇒ tracer $I = f(U)$ et $P = f(U)$

ⓧ Fig 8 p 483 Bordas.

exo 19 p 465 Belin. ^{note}

installation de panneau ~~de~~ photovoltaïque

$$E_{\text{min}} = 2000 \text{ W}$$

Sachant que $\eta = 15\%$

$$\text{dimension: } 400 \text{ cm} \times 80 \text{ cm} = 8000 \text{ cm}^2 = 0,8 \text{ m}^2$$

$$\text{puissance solaire moyenne: } 800 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

↳ combien de panneau ?

$$P_e = \frac{P_{\text{max}}}{\eta} = \frac{2000}{0,15} = 1,3 \times 10^4 \text{ W}$$

$$S = \frac{P_{\text{max}}}{P_{\text{surf}}} = \frac{1,3 \times 10^4}{800} = 16 \text{ m}^2$$

$$\text{nb panneau} = \frac{S}{0,8} = 20 \text{ panneaux}$$

2) Detecteur de fumée

exo 22 p 487 Bordas

+ shéma

nouvelle calédonie 2018

faire application numérique

par ex quelle ~~est~~ métal avec

~~quel~~ quel Δ de diode

Conclusion.