قوانين الالكترونيات
وملخص أفكار
جميع المسائل
الواردة بالبحث

@Educational_Syrian_Union

« قوانين الإلكترونيات »

- عدد الإلكترونات:

$$I = \frac{q}{t} = \frac{Ne}{t} \Rightarrow N = \frac{It}{e}$$

- طول الموجة:

$$\lambda = \frac{V}{f} = V \cdot T$$

- القوة الكهربائية:

$$F_E = q \cdot E = m_e \cdot a$$

(e) حقل كهربائي

- الحقل الكهربائي:

$$E = \frac{U_{AB}}{d} = \frac{F_E}{q}$$

فرق الكمون — البعد بين اللبوسين

- طاقة الفوتون:

$$E = h \cdot f = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

طاقة — ثابت بلانك

- الطاقة الحركية للإلكترون: / تحت /

$$E_k = e \cdot u$$

- الطاقة الحرارية المتحولة (الكلية):

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

أو $Q = N' \cdot E_{Ke}$ (عدد الإلكترونات — الطاقة الحركية للإلكترون)

أو $Q = UIt$

- عدد الإلكترونات في الأنبوبة =
عدد الإلكترونات في المتر × طول الأنبوبة

$$N' = NL$$

- كمية حركة الفوتون: (طاقة الفوتون)

$$P = m \cdot c = \frac{E}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

- استطاعة الموجة:

$$P = N \cdot h \cdot f$$

- طاقة الانتزاع أو (عمل الانتزاع): W_s

$$W_s = E = h \cdot f_s = h \cdot \frac{c}{\lambda_s} = e \cdot V_d$$

كمون الانتزاع

- الطاقة الحركية العظمى للإلكترون لحظة انتزاعه من المهبط:

طاقة متبقية

$$E_K = h \cdot f - W_s$$

E_K: طاقة حركية عظمى — W_s: طاقة الانتزاع

$$E_K = E - E_s = hf - hf_s$$

E: طاقة الفوتون

- عمل القوة الكهربائية المؤثرة على الإلكترون:

$$W_{\vec{F}_e} = e\,U_{AB}$$

كهربائية

- الطاقة الحركية للحزمة الإلكترونية:

= عدد الإلكترونات × الطاقة الحركية لإلكترون واحد

$$E_k = n \times E_{K_1}$$

الطاقة الحركية للحزمة الإلكترونية — طاقة حركية لإلكترون واحد

- الترانزستور:

- الاستطاعة الناتجة: $P_C = R_C\, i_C^2$

- الاستطاعة الداخلة: $P_E = R_E\, i_E^2$

- عامل التضخيم: $\alpha = \frac{P_C}{P_E} = \frac{V_C\, i_C}{V_E \cdot i_E} = \frac{R_C\, i_C^2}{R_E \cdot i_E}$

$(i_E \simeq i_C) \Rightarrow \alpha \simeq \frac{R_C}{R_E}$

عامل التضخيم للواحدة له

$i_E = i_C + i_B$

تيار الباعث — تيار المجمع — تيار القاعدة

استنتاج قانون كمية الحركة:

$P = m \cdot C \longrightarrow \star$

$E = mc^2 \Rightarrow m = \frac{E}{c^2}$

نعوض في $\star$

$P = \frac{E}{c^2} \times c = \frac{E}{c} = \frac{hf}{\lambda f}$

$\Rightarrow P = \frac{h}{\lambda}$

@Educational_Syrian_Union
سلسلة الاتحاد التعليمية

- استنتاج سرعة الإلكترون:

• نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين:

الأول: ساكن عند اللبوس السالب ( )

الثاني: هروجه من اللبوس الموجب ( )

$$\overline{\Delta E_k} = \overline{\sum W_{\vec{F}}}$$

$$E_{k_2} - E_{k_1} = \overline{W_{\vec{F}_e}}$$

$$\frac{1}{2} m_e v^2 - 0 = e U_{AB}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 e U_{AB}}{m_e}}$$

أو طريقة ثانية:

$$F = eE = m_e a$$

$$a = \frac{eE}{m_e} = const$$

$$v^2 - v_0^2 = 2ad$$

$$v^2 - 0 = 2 \cdot \frac{eE}{m_e} \cdot d$$

$$v^2 = \frac{2 e U_{AB}}{m_e}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 e U_{AB}}{m_e}}$$

استنتاج علاقة أعظم سرعة يمكن أن تكون للإلكترون لحظة إصداره .. في حجيرة أنبوب كوندو..

$$E_K = E - E_S = hf - E_S = h \cdot \frac{c}{\lambda} - E_S$$

$$\frac{1}{2} m_e v^2 = h \cdot \frac{c}{\lambda} - E_S$$

$$v = \sqrt{\frac{2\left(h\frac{c}{\lambda} - E_S\right)}{m_e}}$$

ونعوض ...

تحويلة مهمة

- من (J) إلى (eV) نقسم على شحنة الإلكترون

- من (eV) إلى (J) نضرب بشحنة الإلكترون

حيث:

شحنة الإلكترون = 1.6×10^{-19}

- استنتاج معادلة حامل المسار:

الطلب: أوجد تسارع الإلكترون أثناء تواجده ضمن منطقة الحقل الكهربائي

• يخضع الإلكترون لقوة كهربائية $\vec{F}$ لها حامل $\vec{E}$ وتعاكسه بالجهة:

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_{\text{كهربائية}} = m_e \vec{a}$$

• الحركة على $\vec{ox}$:

$$F_x = 0 \Rightarrow a_x = 0 \Rightarrow V_{ox} = V_0 = const$$

إذاً الحركة على $\vec{ox}$ مستقيمة منتظمة تابعها الزمني:

$$x = V_0 t \Longrightarrow t = \frac{x}{V_0}$$

• الحركة على $\vec{oy}$:

$$\left.\begin{aligned} F_y &= m_e a_y \\ F_y &= F_{\text{كهربائية}} = eE \end{aligned}\right\} \Rightarrow eE = m_e a_y$$

حساب التسارع إلى هنا فقط ونعوض

أما استنتاج المعادلة .. تابع ↓↓

$$a_y = \frac{eE}{m_e} = const$$

إذاً الحركة على $\vec{oy}$ مستقيمة متسارعة بانتظام ($a = a_y$, $V_{oy} = 0$) تابعها الزمني:

$$y = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow y = \frac{1}{2}\left(\frac{eE}{m_e}\right) t^2$$

نعوض:

$$y = \frac{1}{2}\left(\frac{eE}{m_e}\right) \cdot \left(\frac{x^2}{V_0^2}\right)$$

لكن $E = \frac{U_{AB}}{d}$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2} \cdot \frac{e U_{AB}}{m_e \cdot V_0^2 \cdot d} \cdot x^2$$

لحساب الزمن اللازم لاجتياز المسافة ضمن منطقة الحقل الكهربائي:

لدينا الحركة على $\vec{ox}$ مستقيمة منتظمة:

$$x = V_0 t \Rightarrow t = \frac{x}{V_0}$$

طول اللبوس

ونعوض

@Educational_Syrian_Union
منصة الاتحاد التعليمية

استنتاج / حساب الطاقة الحركية لأحد الإلكترونات لحظة وصوله المصعد باعتبار أنه قد ترك المهبط دون سرعة ابتدائية ..

- التوتر الكهربائي بين المصعد والمهبط ----

نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين :

الأول: عند المهبط

الثاني: عند المصعد

$$\Delta \overline{E_k} = \overline{2\ W_{\vec{F}}}$$

$$E_{k_2} - E_{k_1} = \overline{W_{\vec{F}(a\to b)}}$$

$$E_{k_2} - 0 = e\,U_{ab} \qquad (V_0 = 0 \text{ لأن } E_{k_1} = 0)$$

E_{k_2}: الطاقة الحركية للإلكترون واحد

$$E_{k_2} = e\,U_{ab} = \text{----}$$

ونعوض ...

لحساب السرعة:

$$E_K = \frac{1}{2} m_e V^2 \Rightarrow V = \sqrt{\frac{2E_k}{m_e}}$$

ونعوض ...

لحساب فرق الكمون بين المهبط والمصعد ..

نفس الطريقة في الأعلى ⇑

/ نطبق نظرية الطاقة الحركية ---/

لحساب توتر الإيقاف: (V_0)

نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين:

الأول: خروجه من المهبط.

الثاني: وصوله إلى المصعد بسرعة معدومة.

$$\Delta \overline{E_K} = \overline{W_{\vec{F}(C\to A)}}$$

$$E_{K_A} - E_{K_C} = \overline{W_{\vec{F}}}$$

$$0 - E_{K_C} = -e\,V_0$$

$$\Rightarrow V_0 = \frac{E_{K_C}}{e}$$

« الفعل الكهرضوئي »

بعض المفاهيم والأفكار لتتمكن من حل مسائل الدرس

نميز 3 حالات :

1) إذا كان $E < E_s$ ← طاقة الفوتون الساقط ، طاقة الانتزاع

$$hf < hf_s \Rightarrow f < f_s \Rightarrow \lambda > \lambda_s$$

لا يتولد الفعل الكهرضوئي (لا يمرتيار).

2) إذا كان $E = E_s$

$$hf = hf_s \Rightarrow f = f_s \Rightarrow \lambda = \lambda_s$$

يؤدي ذلك إلى انتزاع الإلكترون وخروجه من المعدن ولكن بطاقة حركية معدومة أي $(E_{kc} = 0)$

3) إذا كان $E > E_s$

$$hf > hf_s \Rightarrow f > f_s \Rightarrow \lambda < \lambda_s$$

يتولد الفعل الكهرضوئي (يمرتيار) ..

★ شرط حدوث الفعل الكهرضوئي:

$$E > E_s \Rightarrow f > f_s \Rightarrow \lambda < \lambda_s$$

E: طاقة الفوتون الساقط ، E_s: طاقة الانتزاع

★ شرط الانتزاع: (شرط حتى تعمل الخجيرة الكهرضوئية)

$\lambda \leq \lambda_s$ ← طول موجة الضوء الساقط ، λ_s: طول موجة عتبة الإصدار

حيث:

λ_s: طول موجة عتبة الإصدار (اللازمة للانتزاع)
(أكبر طول موجة لازم للانتزاع)

f_s: تواتر عتبة الإصدار
(تواتر العتبة اللازمة للانتزاع)

telegram
@Educational_Syrian_Union
سلسلة الاتحاد التعليمية