

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 14 ΜΑΪΟΥ 2011
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

Α1. → γ, Α2. → γ, Α3. → β, Α4. → δ
 Α5. α. → Λάθος, β. → Σωστό, γ. → Λάθος, δ. → Λάθος, ε. → Σωστό

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σωστό το γ

Αιτιολόγηση:

Σε κάθε διάσπαση πρέπει να ισχύει η αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου και η αρχή διατήρησης των νουκλεονίων.

Στην πρώτη: ${}_{93}^{237}\text{Np} \rightarrow {}_{91}^{233}\text{Pa}$ σύμφωνα με τις παραπάνω αρχές θα πρέπει να είναι:

$$237 = 233 + A \Rightarrow A = 4$$

$$93 = 91 + Z \Rightarrow Z = 2$$

Δηλαδή πρέπει να εκπεμφθεί σωματίο ${}_2^4\text{X}$. Άρα έχουμε **εκπομπή σωματίου α**

Στη δεύτερη: ${}_{91}^{233}\text{Pa} \rightarrow {}_{92}^{233}\text{U}$ σύμφωνα με τις παραπάνω αρχές θα πρέπει να είναι:

$$233 = 233 + A \Rightarrow A = 0$$

$$91 = 92 + Z \Rightarrow Z = -1$$

Δηλαδή να εκπεμφθεί σωματίο ${}_{-1}^0\text{e}$. Άρα έχουμε διάσπαση β⁻ και συνεπώς **εκπομπή σωματίου β (ηλεκτρονίου)**.

Β2. Σωστό το γ

Αιτιολόγηση:

Όταν ακτίνα λευκού φωτός προσπίπτει από τον αέρα σε γυάλινο πρίσμα, αναλύεται στα χρώματα που την αποτελούν. Η γωνία εκτροπής κάθε χρώματος, όταν αυτό διέρχεται από οπτικό μέσο, εξαρτάται από το μήκος κύματος του χρώματος και όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος κύματος, τόσο μικρότερη είναι η γωνία εκτροπής και αντίστροφα.

Είναι $\lambda_{\text{ιώδους}} < \lambda_{\text{κόκκινης}}$. Οπότε η ιώδης θα έχει μεγαλύτερη γωνία εκτροπής από τις άλλες και συνεπώς θα είναι η ακτίνα (3).

Β3. Σωστό το β

Αιτιολόγηση:

$$\text{Είναι: Εφωτ.} = \frac{25}{100} \text{ K} \Rightarrow h \cdot f = \frac{25}{100} e \cdot V \Rightarrow \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{25}{100} e \cdot V \Rightarrow \lambda = 4 \frac{h \cdot c}{e \cdot V} \quad (1)$$

$$\text{Αλλά: } \lambda_{\min} = \frac{h \cdot c}{e \cdot V} \quad (2)$$

Οπότε η (1) από (2) γίνεται: $\lambda = 4\lambda_{\min}$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Είναι: $n_B = \frac{c_0}{c_B} \Rightarrow c_B = \frac{c_0}{n_B} = \frac{3 \cdot 10^8}{2} \Rightarrow c_B = 1,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Γ2. Είναι: $c_A = c_0 - 10^8 = 3 \cdot 10^8 - 10^8 = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Άρα: $n_A = \frac{c_0}{c_A} \Rightarrow n_A = \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^8} \Rightarrow n_A = 1,5$

Γ3.

$$\left. \begin{aligned} \lambda_A &= \frac{\lambda_{0A}}{n_A} \\ \lambda_B &= \frac{\lambda_{0B}}{n_B} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{\frac{\lambda_{0A}}{n_A}}{\frac{\lambda_{0B}}{n_B}} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{n_B}{n_A} \cdot \frac{\lambda_{0A}}{\lambda_{0B}} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{2}{1,5} \cdot \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = 2$$

Γ4.

Για την ακτινοβολία Α: $x = c_A \cdot t_A \Rightarrow t_A = \frac{x}{c_A}$ (1)

Για την ακτινοβολία Β: $x = c_B \cdot t_B \Rightarrow t_B = \frac{x}{c_B}$ (2)

Η χρονική διαφορά των ακτινοβολιών θα είναι:

$$\Delta t = t_B - t_A \xrightarrow{(1),(2)} \Delta t = \frac{x}{c_B} - \frac{x}{c_A} \Rightarrow \Delta t = x \left(\frac{1}{c_B} - \frac{1}{c_A} \right) \Rightarrow$$

$$\Delta t = x \frac{c_A - c_B}{c_A \cdot c_B} = 0,6 \frac{2 \cdot 10^8 - 1,5 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^8 \cdot 1,5 \cdot 10^8} \Rightarrow \Delta t = 10^{-9} \text{ s}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Είναι: $L_n = 3 \cdot L_1 \Rightarrow n \cdot \hbar = 3 \cdot \hbar \Rightarrow n = 3$

Δ2.

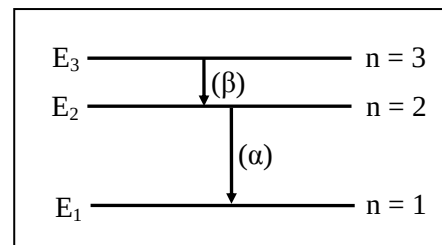
Κατά την αποδιέγερση αφού παράγονται δυο φωτόνια, το ηλεκτρόνιο θα αποδιεγερθεί με δυο άλματα όπου θα έχουμε τα φωτόνια με:

$$E_{\text{φωτ}(\alpha)} = h \cdot f_\alpha \Rightarrow E_2 - E_1 = \frac{h \cdot c}{\lambda_\alpha} \Rightarrow \frac{E_1}{4} - E_1 = \frac{h \cdot c}{\lambda_\alpha} \Rightarrow$$

$$-\frac{3 \cdot E_1}{4} = \frac{h \cdot c}{\lambda_\alpha} \Rightarrow \lambda_\alpha = -\frac{4 \cdot h \cdot c}{3 \cdot E_1} \quad (1)$$

$$E_{\text{φωτ}(\beta)} = h \cdot f_\beta \Rightarrow E_3 - E_2 = \frac{h \cdot c}{\lambda_\beta} \Rightarrow \frac{E_1}{9} - \frac{E_1}{4} = \frac{h \cdot c}{\lambda_\beta} \Rightarrow$$

$$-\frac{5 \cdot E_1}{36} = \frac{h \cdot c}{\lambda_\beta} \Rightarrow \lambda_\beta = -\frac{36 \cdot h \cdot c}{5 \cdot E_1} \quad (2)$$



Οπότε με διαίρεση κατά μέλη των (1), (2) παίρνουμε:

$$\frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta} = \frac{-\frac{4 \cdot h \cdot c}{3 \cdot E_1}}{-\frac{4 \cdot h \cdot c}{5 \cdot E_1}} \Rightarrow \frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta} = \frac{20}{108} \quad \text{ή} \quad \frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta} = \frac{5}{27}$$

Δ3. Είναι:

$$\left. \begin{aligned} K &= K_{\text{τελ.}} + \Delta E \\ K_{\text{τελ.}} &= \frac{K}{2} \Rightarrow K = 2 \cdot K_{\text{τελ.}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2 \cdot K_{\text{τελ.}} = K_{\text{τελ.}} + \Delta E \Rightarrow K_{\text{τελ.}} = \Delta E = E_3 - E_1 \Rightarrow$$

$$K_{\text{τελ.}} = \frac{E_1}{9} - E_1 \Rightarrow K_{\text{τελ.}} = -\frac{8 \cdot E_1}{9}$$

Δ4. Από ΘΜΚΕ για την κίνηση του ηλεκτρονίου στο ηλεκτρικό πεδίο έχουμε:

$$\Delta K = e \cdot V \Rightarrow K = e \cdot V \Rightarrow 2K_{\text{τελ.}} = e \cdot V \Rightarrow V = \frac{2 \cdot K_{\text{τελ.}}}{e} \xrightarrow{\text{(ερώτημα Δ3)}} V = \frac{2 \cdot (-\frac{8 \cdot E_1}{9})}{e} \Rightarrow$$

$$V = -\frac{16 \cdot E_1}{9 \cdot e} = -\frac{16 \cdot (-13,6)\text{eV}}{9 \cdot e} \Rightarrow V = 24,17 \text{ V} \quad \text{ή} \quad V \approx 24,2 \text{ V}$$

Δ5. Γνωρίζουμε πως είναι: $K_3 = k \frac{e^2}{2r_3}$ και $E_3 = -k \frac{e^2}{2r_3}$

$$\text{Άρα: } K_3 = -E_3 \Rightarrow \frac{1}{2} m_e u_3^2 = -\frac{E_1}{9} \quad (1)$$

$$\text{Και βρήκαμε στο ερώτημα Δ3 ότι } K_{\text{τελ.}} = -\frac{8 \cdot E_1}{9} \text{ οπότε: } \frac{1}{2} m_e u_{\text{τελ.}}^2 = -\frac{8 \cdot E_1}{9} \quad (2)$$

Με διαίρεση κατά μέλη των (2), (1) παίρνουμε:

$$\frac{\frac{1}{2} m_e u_{\text{τελ.}}^2}{\frac{1}{2} m_e u_3^2} = \frac{-\frac{8 \cdot E_1}{9}}{-\frac{E_1}{9}} \Rightarrow \frac{u_{\text{τελ.}}^2}{u_3^2} = 8 \Rightarrow \frac{u_{\text{τελ.}}}{u_3} = 2\sqrt{2}$$

Επιμέλεια απαντήσεων:
Λογιώτης Σταύρος
Οικονόμου Θανάσης
Φυσικοί

Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα
<http://www.epil.gr>