

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ' ΤΑΞΗΣ  
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΣΑΒΒΑΤΟ 14 ΜΑΪΟΥ 2011  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ: ΦΥΣΙΚΗ  
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ**

**ΘΕΜΑ Α**

A1. → γ, A2. → γ, A3. → β, A4. → γ  
A5. α. → Λάθος, β. → Λάθος, γ. → Σωστό, δ. → Σωστό, ε. → Λάθος

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Σωστό το γ

**Αιτιολόγηση:**

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

Στην πρώτη:  ${}^{237}_{93}\text{Np} \rightarrow {}^{233}_{91}\text{Pa}$  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  ${}^4_2\text{X}$ . Άρα έχουμε **εκπομπή σωματίου α**

Στη δεύτερη:  ${}^{233}_{91}\text{Pa} \rightarrow {}^{233}_{92}\text{U}$  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  ${}^0_{-1}\text{Y}$ . Άρα έχουμε διάσπαση β<sup>-</sup> και συνεπώς **εκπομπή σωματίου β (ηλεκτρονίου)**.

**B2.** 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).

**B3.** Σωστό το β

**Αιτιολόγηση:**

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

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

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

### 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.**

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

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

Από (1), (2) έχουμε:  $\frac{t_A}{t_B} = \frac{\frac{x}{c_A}}{\frac{x}{c_B}} \Rightarrow \frac{t_A}{t_B} = \frac{c_B}{c_A} \xrightarrow{c_A > c_B} \frac{t_A}{t_B} < 1 \Rightarrow t_A < t_B$

Άρα πρώτη θα εξέλθει η ακτινοβολία A

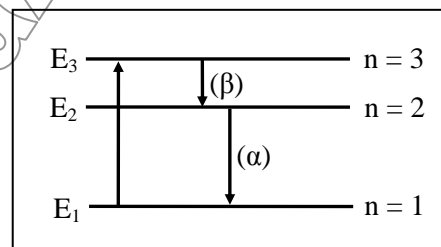
**Γ4.**

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

### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Είναι:  $L_n = 3 \cdot L_1 \Rightarrow n \cdot \hbar = 3 \cdot 1 \cdot \hbar \Rightarrow n = 3$

**Δ2.** Το διάγραμμα φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



**Δ3.** Από ΘΜΚΕ για την κίνηση του ηλεκτρονίου στο ηλεκτρικό πεδίο έχουμε:

$$\Delta K = e \cdot V \Rightarrow K = e \cdot V \Rightarrow 2K_{\text{τελ.}} = e \cdot V \Rightarrow V = \frac{2 \cdot K_{\text{τελ.}}}{e} \quad (1)$$

Θα είναι:

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

$$K_{\text{τελ}} = \frac{E_1}{9} - E_1 \Rightarrow K_{\text{τελ}} = -\frac{8 \cdot E_1}{9} \quad (2)$$

Οπότε από (1), (2) έχουμε:  $V = \frac{2 \cdot (-\frac{8 \cdot E_1}{9})}{e} \Rightarrow V = -\frac{16 \cdot E_1}{9 \cdot e} = -\frac{16 \cdot (-13,6)eV}{9 \cdot e} \Rightarrow$

$$V = 24,17 \text{ V} \text{ ή } V \approx 24,2 \text{ V}$$

**Δ4.** Κατά την αποδιέγερση αφού παράγονται δυο φωτόνια, το ηλεκτρόνιο θα αποδιεγερθεί με δυο άλματα όπου θα έχουμε τα φωτόνια με:

$$E_{\text{φωτ(α)}} = h \cdot f_{\alpha} \Rightarrow E_2 - E_1 = \frac{h \cdot c}{\lambda_{\alpha}} \Rightarrow \frac{E_1}{4} - E_1 = \frac{h \cdot c}{\lambda_{\alpha}} \Rightarrow -\frac{3 \cdot E_1}{4} = \frac{h \cdot c}{\lambda_{\alpha}} \Rightarrow \lambda_{\alpha} = -\frac{4 \cdot h \cdot c}{3 \cdot E_1} \quad (1)$$

$$E_{\text{φωτ(β)}} = h \cdot f_{\beta} \Rightarrow E_3 - E_2 = \frac{h \cdot c}{\lambda_{\beta}} \Rightarrow \frac{E_1}{9} - \frac{E_1}{4} = \frac{h \cdot c}{\lambda_{\beta}} \Rightarrow -\frac{5 \cdot E_1}{36} = \frac{h \cdot c}{\lambda_{\beta}} \Rightarrow \lambda_{\beta} = -\frac{36 \cdot h \cdot c}{5 \cdot E_1} \quad (2)$$

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

$$\frac{\lambda_{\alpha}}{\lambda_{\beta}} = \frac{-\frac{4 \cdot h \cdot c}{3 \cdot E_1}}{-\frac{36 \cdot h \cdot c}{5 \cdot E_1}} \Rightarrow \frac{\lambda_{\alpha}}{\lambda_{\beta}} = \frac{20}{108} \text{ ή } \frac{\lambda_{\alpha}}{\lambda_{\beta}} = \frac{5}{27}$$

**Επιμέλεια απαντήσεων:**

**Λογιώτης Σταύρος**

**Οικονόμου Θανάσης**

**Φυσικοί**

**Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα**

**<http://www.epil.gr>**