

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ
ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 20 ΜΑΪΟΥ 2013 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

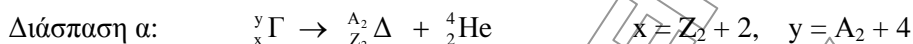
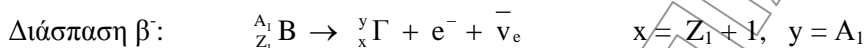
Α1. → γ, Α2. → δ, Α3. → γ, Α4. → β
 Α5. α. → Σωστό, β. → Σωστό, γ. → Σωστό, δ. → Λάθος, ε. → Σωστό

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σωστό το i

Αιτιολόγηση:

Σε κάθε διάσπαση πρέπει να ισχύει η αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου και η αρχή διατήρησης των νουκλεονίων. Σύμφωνα με τις παραπάνω αρχές θα είναι:



Οπότε: $Z_1 + 1 = Z_2 + 2 \Rightarrow Z_2 = Z_1 - 1$

Και $A_2 + 4 = A_1 \Rightarrow A_2 = A_1 - 4$

Β2. Σωστό το iii

Αιτιολόγηση:

Αν V η τάση μεταξύ ανόδου – καθόδου αρχικά, τότε: $V' = V + \frac{25}{100} V \Rightarrow V' = \frac{5}{4} \cdot V$

Για το ελάχιστο μήκος κύματος των ακτίνων X ισχύει: $\lambda_{\min} = \frac{h \cdot c}{e \cdot V}$ (1)

Οπότε: $\lambda'_{\min} = \frac{h \cdot c}{e \cdot V'} = \frac{h \cdot c}{e \cdot \frac{5}{4} \cdot V} = \frac{4}{5} \frac{h \cdot c}{e \cdot V} \stackrel{(1)}{\rightarrow} \lambda'_{\min} = \frac{4}{5} \lambda_{\min}$

Το ποσοστό μεταβολής θα είναι:

$$\Pi\% = \frac{\Delta \lambda_{\min}}{\lambda_{\min}} 100\% = \frac{\lambda_{\min} - \lambda'_{\min}}{\lambda_{\min}} 100\% = \frac{\lambda_{\min} - \frac{4}{5} \lambda_{\min}}{\lambda_{\min}} 100\% \Rightarrow \Pi\% = -20\%$$

Β3. Σωστό το iii

Αιτιολόγηση:

Είναι: $P_A = P_B \Rightarrow \frac{E_{\text{ολ}(A)}}{t} = \frac{E_{\text{ολ}(B)}}{t} \Rightarrow \frac{N_A \cdot E_{\text{φωτ.}(A)}}{t} = \frac{N_B \cdot E_{\text{φωτ.}(B)}}{t} \Rightarrow N_A \cdot h \cdot f_A = N_B \cdot h \cdot f_B \Rightarrow$

$$N_A \cdot f_A = N_B \cdot f_B \Rightarrow \frac{N_A}{N_B} = \frac{f_B}{f_A} \xrightarrow{f_A > f_B} \frac{N_A}{N_B} < 1 \Rightarrow N_A < N_B$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Είναι: $E_{\text{iov.}} = E_{\infty} - E_1 = 0 - E_1 = -(-54,4) \text{ eV} \Rightarrow E_{\text{iov.}} = 54,4 \text{ eV}$

Γ2. Όταν το ιόν He^+ απορροφήσει το φωτόνιο, θα διεγερθεί και το ηλεκτρόνιο του θα μεταπηδήσει σε στιβάδα μεγαλύτερης ενέργειας, έστω την E_n .

Θα είναι:

$$E_{\text{φωτ.}} = E_n - E_1 \Rightarrow E_n = E_{\text{φωτ.}} + E_1 \Rightarrow E_n = 51 \text{ eV} + (-54,4) \text{ eV} \Rightarrow E_n = -3,4 \text{ eV}$$

Από το διάγραμμα των τεσσάρων πρώτων επιτρεπόμενων ενεργειακών σταθμών του ιόντος ηλίου He^+ φαίνεται πως το ηλεκτρόνιο θα μεταβεί στην ενεργειακή στάθμη E_4 , αφού σε αυτήν έχει ενέργεια $-3,4 \text{ eV}$ δηλ $n = 4$.

Αφού το ιόν του ηλίου He^+ είναι ένα υδρογονοειδές, για το οποίο ισχύει το πρότυπο του Bohr θα ισχύει: $r_n = n^2 \cdot r_1 \Rightarrow r_4 = 4^2 \cdot 0,27 \cdot 10^{-10} \Rightarrow r_4 = 4,32 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

Γ3. Είναι $L = n \cdot \hbar$ οπότε:

$$\left. \begin{array}{l} L_1 = 1 \cdot \hbar \\ L_4 = 4 \cdot \hbar \end{array} \right\} \Rightarrow L_4 = 4 \cdot L_1 \text{ Δηλ η στροφορμή του ηλεκτρονίου τετραπλασιάζεται.}$$

Άρα αυξήθηκε κατά **3 φορές** σε σχέση με την αρχική του.

Γ4.

$$E_{\text{φωτ}(\alpha)} = E_4 - E_3 = 2,6 \text{ eV}$$

$$E_{\text{φωτ}(\beta)} = E_3 - E_2 = 7,6 \text{ eV}$$

$$E_{\text{φωτ}(\gamma)} = E_2 - E_1 = 40,8 \text{ eV}$$

$$E_{\text{φωτ}(\delta)} = E_3 - E_1 = 48,4 \text{ eV}$$

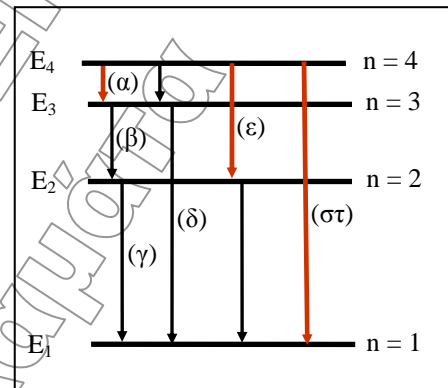
$$E_{\text{φωτ}(\epsilon)} = E_4 - E_2 = 10,2 \text{ eV}$$

$$E_{\text{φωτ}(\sigma\tau)} = E_4 - E_1 = 51 \text{ eV}$$

Παρατήρηση

Δίνουμε σαν απάντηση όλες τις δυνατές αποδιεγέρσεις μέχρι την E_1 , για να μην δημιουργήσουμε πρόβλημα στα παιδιά που έχουν απαντήσει κατ'αυτό τον τρόπο. Κατά τη γνώμη μας και ερμηνεύοντας προσεκτικά την εκφώνηση, η ορθή απάντηση είναι να δώσουμε **ΜΟΝΟ** τις αποδιεγέρσεις **(α)**, **(ε)** και **(στ)** μιας και η διατύπωση «όλες τις δυνατές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου από τη διεγερμένη κατάσταση (δηλ. την κατάσταση $n = 4$) σε καταστάσεις χαμηλότερης ενέργειας» παραπέμπει στις αποδιεγέρσεις $4 \rightarrow 3$, $4 \rightarrow 2$, $4 \rightarrow 1$.

Πιστεύουμε πως όλες οι απαντήσεις θα ληφθούν σαν σωστές από τους διορθωτές, αλλά οι εκφωνήσεις θα πρέπει να είναι σαφείς και να μην αποτελούν γρίφο για τους εξεταζόμενους.



ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η ενέργεια κάθε φωτονίου εξαρτάται από την συχνότητα του και όχι από το μέσο διάδοσης.

$$\text{Είναι: } E_{\text{φωτ}} = h \cdot f = h \cdot \frac{c_0}{\lambda_0} \Rightarrow E_{\text{φωτ}} = 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{400 \cdot 10^{-9}} \Rightarrow E_{\text{φωτ}} = 4,95 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Δ2.

Η συνολική διαδρομή που διατρέχει η ακτινοβολία στο μέσο ΙΙ είναι: $d = 2x_2 + 2x_3 + x_4$.

Είναι: $x_2 = (EZ) = 1 \text{ cm}$

$$x_3 = (\Gamma\Lambda) \cdot \eta_{\mu 45^\circ} = \frac{(\Gamma\Delta) \sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}}{2} \Rightarrow$$

$$x_3 = 0,5 \text{ cm}$$

$$\eta_{\mu 45^\circ} = \frac{(\Delta K)}{(\text{ΚΛ})} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{x_4} \Rightarrow x_4 = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow$$

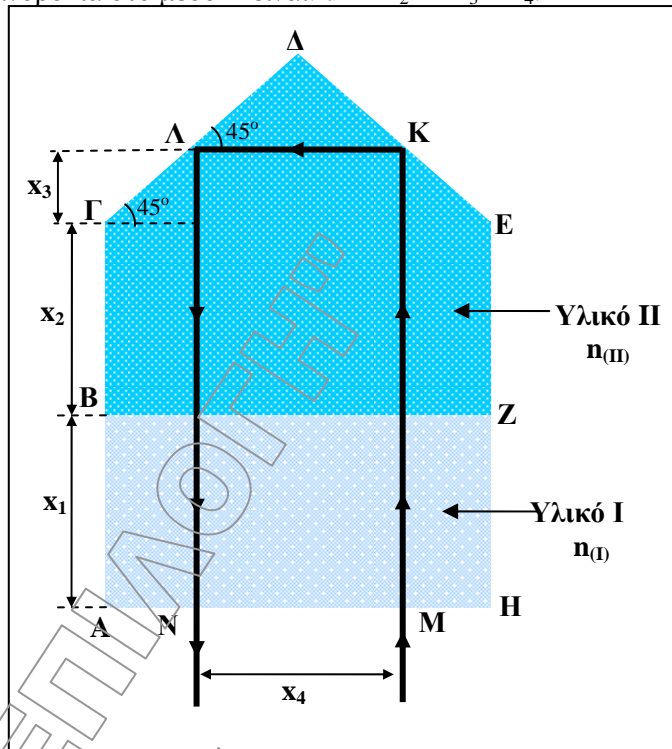
$$x_4 = 1 \text{ cm}$$

$$\text{Οπότε: } d = 2 \cdot 1 + 2 \cdot 0,5 + 1 = 4 \text{ cm}$$

$$\text{Αλλά } d = N \cdot \lambda_2 = N \cdot \frac{\lambda_0}{n_2} \Rightarrow N = \frac{d \cdot n_2}{\lambda_0} \Rightarrow$$

$$N = \frac{4 \cdot 10^{-2} \cdot 1,8}{400 \cdot 10^{-9}} \Rightarrow$$

$$N = 18 \cdot 10^4 \text{ μήκη κύματος}$$



Δ3.

Στο υλικό (I) διατρέχει απόσταση $d_1 = 2x_1$.

$$\text{Είναι: } d_1 = c_1 \cdot t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{2x_1}{c_1} = \frac{2x_1}{\frac{c_0}{n_1}} \Rightarrow t_1 = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{\frac{3 \cdot 10^8}{1,5}} \Rightarrow t_1 = 10^{-10} \text{ s}$$

Στο υλικό (II) διατρέχει απόσταση $d_2 = d = 2x_2 + 2x_3 + x_4$

$$\text{Είναι: } d_2 = c_2 \cdot t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{d_2}{c_2} = \frac{d_2}{\frac{c_0}{n_2}} \Rightarrow t_2 = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{\frac{3 \cdot 10^8}{1,8}} \Rightarrow t_2 = 2,4 \cdot 10^{-10} \text{ s}$$

$$\text{Οπότε: } t_{\text{ολ}} = t_1 + t_2 = 10^{-10} \text{ s} + 2,4 \cdot 10^{-10} \text{ s} \Rightarrow t_{\text{ολ}} = 3,4 \cdot 10^{-10} \text{ s}$$

$$\text{Δ4. } E = \frac{5}{100} E_{\text{φωτ(ολ)}} \Rightarrow E = \frac{5}{100} \cdot N \cdot E_{\text{φωτ}} \Rightarrow N = \frac{20 \cdot E}{E_{\text{φωτ}}} = \frac{20 \cdot 20}{4,95 \cdot 10^{-19}} \Rightarrow$$

$$N = \frac{8}{99} 10^{22} \text{ φωτόνια}$$

Επιμέλεια απαντήσεων:
Λογιώτης Σταύρος
Οικονόμου Θανάσης
Φυσικοί
Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα
<http://www.epil.gr>