

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β΄)
ΔΕΥΤΕΡΑ 20 ΜΑΙΟΥ 2013 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΘΕΜΑ Α

A1 γ A2 δ A3 γ A4 β A5 $\alpha - \Sigma$ $\beta - \Sigma$ $\gamma - \Sigma$ $\delta - \Lambda$ $\epsilon - \Sigma$

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστή απάντηση είναι η i).

$${}_{Z_1}^{A_1}\text{B} \rightarrow {}_{-1}^0\text{e} + {}_Z^A\Gamma + \bar{\nu}_e \quad \text{οπότε: } Z_1 = -1 + Z \Rightarrow Z = Z_1 + 1$$

$$A_1 = 0 + A \Rightarrow A = A_1$$

$${}_{Z_1}^{A_1}\Gamma \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{Z_2}^{A_2}\Delta \quad Z = Z_2 + 2 \Rightarrow Z_1 + 1 = Z_2 + 2 \Rightarrow Z_2 = Z_1 - 1$$

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

B2. Σωστή απάντηση είναι η iii).

$$\lambda_{\min} = \frac{ch}{e \cdot V} \quad \text{και} \quad \lambda'_{\min} = \frac{ch}{e \cdot V'} \quad \mu\epsilon \quad V' = 1,25V$$

Διαιρώντας τις προηγούμενες σχέσεις κατά μέλη προκύπτει ότι: $\lambda'_{\min} = \frac{4}{5}\lambda_{\min} \Rightarrow \lambda'_{\min} = 0,8\lambda_{\min}$

δηλαδή το ελάχιστο μήκος κύματος μειώνεται κατά 20%.

B3. Σωστή απάντηση είναι η iii).

$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{N_A \cdot E_{\text{φωτ},A}}{t} = \frac{N_B \cdot E_{\text{φωτ},B}}{t} \Rightarrow N_A \cdot h \cdot f_A = N_B \cdot h \cdot f_B \Rightarrow$$

$$\frac{N_A}{N_B} = \frac{f_B}{f_A} \quad \text{και επειδή } f_A > f_B \quad \text{είναι } \frac{N_A}{N_B} < 1 \Rightarrow N_A < N_B$$

ΘΕΜΑ Γ

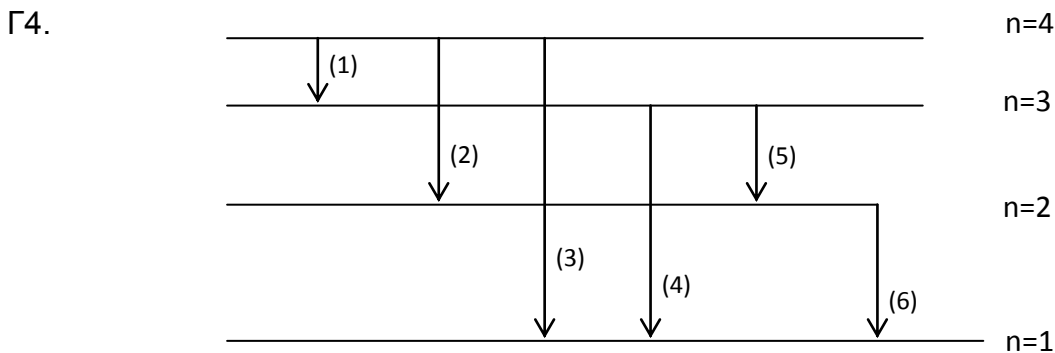
Γ1. $E_{\text{ιονισμού}} = E_{\infty} - E_1 \Rightarrow E_{\text{ιον}} = 0 - E_1 \Rightarrow E_{\text{ιον}} = 54,4\text{ev}$.

Γ2. $E_{\text{φωτ}} = \Delta E \Rightarrow E_{\text{φωτ}} = E_n - E_1 \Rightarrow E_n = -3,4\text{ev}$ δηλαδή το ιον του He^+ διεγείρεται στην διεγερμένη κατάσταση $n = 4$. Από τον τύπο των ακτίνων των διεγερμένων καταστάσεων θα είναι:

$$r_n = n^2 \cdot r_1 \Rightarrow r_4 = 4^2 \cdot r_1 \Rightarrow r_4 = 4,32 \cdot 10^{-10}\text{m}.$$

Γ3. Από τον τύπο: $L = n \cdot \frac{h}{2\pi}$ θα είναι: $L_1 = 1 \cdot \frac{h}{2\pi}$ και $L_4 = 4 \cdot \frac{h}{2\pi}$ δηλαδή το μέτρο της στροφορμής

αυξάνει 4 φορές, δηλαδή τετραπλασιάζεται.



Στο σχήμα φαίνονται όλες οι δυνατές αποδιεγέρσεις από τη διεγερμένη κατάσταση $n = 4$.

Τα αντίστοιχα φωτόνια θα έχουν ενέργειες:

$$E_{\text{φωτ.1}} = E_4 - E_3 = 2,6\text{ev}$$

$$E_{\text{φωτ.2}} = E_4 - E_2 = 10,2\text{ev}$$

$$E_{\text{φωτ.3}} = E_4 - E_1 = 51\text{ev}$$

$$E_{\text{φωτ.4}} = E_3 - E_1 = 48,4\text{ev}$$

$$E_{\text{φωτ.5}} = E_3 - E_2 = 7,6\text{ev}$$

$$E_{\text{φωτ.6}} = E_2 - E_1 = 40,8\text{ev}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η ενέργεια του φωτονίου δεν αλλάζει κατά τη μετάβαση στο οπτικό υλικό l και είναι ίδια με αυτή που θα είχε στο κενό:

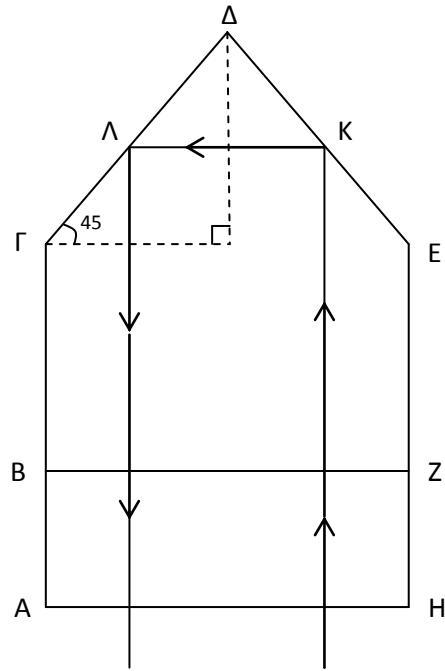
$$E_{\text{φωτ}} = h \cdot f = h \cdot \frac{c_0}{\lambda_0} \Rightarrow E_{\text{φωτ}} = 4,95 \cdot 10^{19}\text{J}.$$

Δ2. Από τη γεωμετρία του σχήματος:

$$(ΚΛ) = \frac{\Gamma E}{2} = \frac{AH}{2} = 0,01\text{m.}$$

Το συνολικό μήκος S της διαδρομής που ακολουθεί η ακτινοβολία είναι:

$$S = 2(B\Gamma) + 2 \frac{(\Gamma\Delta)}{2} \eta\mu 45^\circ + (ΚΛ) \Rightarrow s = 0,04 \text{ m.}$$



Το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στο οπτικό μέσο II είναι: $n_2 = \frac{\lambda_o}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{2 \cdot 10^{-6}}{9} \text{ m.}$

Οπότε: $N = \frac{S}{\lambda_2} \Rightarrow N = 18 \cdot 10^4$ μήκη κύματος.

$$\Delta 3. t_{ολ} = t_1 + t_2 = \frac{S_1}{c_1} + \frac{S}{c_2} = \frac{2(AB)}{\frac{c_o}{n_1}} + \frac{S}{\frac{c_o}{n_2}} \Rightarrow t_{ολ} = 3,4 \cdot 10^{-10} \text{ s.}$$

$$\Delta 4. Q = \frac{5}{100} N \cdot E_{\text{φωτ}} \Rightarrow N = \frac{20Q}{E_{\text{φωτ}}} \Rightarrow N = \frac{4 \cdot 10^{21}}{4,95} \text{ φωτόνια.}$$