

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
& ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β΄)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

20/05/2013

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

A1 γ

A2 δ

A3 γ

A4 β

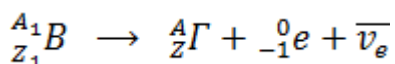
A5 α) Σ, β) Σ, γ) Σ, δ) Λ, ε) Σ.

ΘΕΜΑ Β

B1.

α) Σωστή απάντηση είναι η δ .

β) Κατά τη διάσπαση β^- ισχύει:



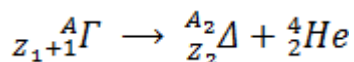
Από την αρχή διατήρησης του αριθμού των νουκλεονίων προκύπτει:

$$A_1 = A + 0 \quad \text{ή} \quad A_1 = A$$

Από την αρχή διατήρησης του φορτίου προκύπτει:

$$Z_1 = Z - 1 \quad \text{ή} \quad Z = Z_1 + 1$$

Κατά τη διάσπαση α ισχύει:



Από την αρχή διατήρησης του αριθμού των νουκλεονίων προκύπτει:

$$A = A_2 + 4 \quad \text{ή} \quad A_2 = A - 4$$

Από την αρχή διατήρησης του φορτίου προκύπτει:

$$Z_1 + 1 = Z_2 + 2 \quad \text{ή} \quad Z_2 = Z_1 - 1$$

B2.

α) Σωστή είναι η απάντηση **iii**.

β) Ισχύει: $eV = \frac{hc}{\lambda_{min}} \quad (1)$

Αν αυξήσουμε την τάση κατά 25% η νέα τάση θα είναι:

$$V' = V + \frac{25}{100}V \rightarrow V' = \frac{125}{100}V$$

Συνεπώς ισχύει:

$$eV' = \frac{hc}{\lambda'_{min}} \quad (2)$$

Με διαίρεση κατά μέλη των σχέσεων (1) και (2) προκύπτει:

$$\frac{V}{V'} = \frac{\lambda'_{min}}{\lambda_{min}} \quad \text{ή} \quad \lambda'_{min} = \frac{\lambda_{min}}{1,25} \quad (3)$$

Το ζητούμενο ποσοστό είναι:

$$\Pi = \frac{\lambda'_{min} - \lambda_{min}}{\lambda_{min}} \cdot 100\% \quad \text{ή} \quad \Pi = -20\%$$



B3.

α) Η σωστή απάντηση είναι το **iii**.

β) Η ισχύς P_A του ραδιοφωνικού σταθμού Α είναι:

$$P_A = \frac{N_A h f_A}{t} \quad (1)$$

και η ισχύς P_B του ραδιοφωνικού σταθμού Β είναι:

$$P_B = \frac{N_B h f_B}{t} \quad (2)$$

Με διαίρεση κατά μέλη των σχέσεων (1) και (2) έχουμε:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{N_A f_A}{N_B f_B} \quad \text{ή} \quad \frac{N_B}{N_A} = \frac{f_A}{f_B} > 1 \quad \text{ή} \quad N_B > N_A$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η ενέργεια που απαιτείται για τον ιονισμό του H_e^+ είναι:

$$E_{\text{ιον}} = E_{\infty} - E_1 \quad \text{ή} \quad E_{\text{ιον}} = 0 - (-54,4 \text{ eV}) \quad \text{ή} \quad E_{\text{ιον}} = 54,4 \text{ eV}$$

Γ2. Η ενέργεια E_{φ} του φωτονίου ισούται με την ενέργεια ΔE που απαιτείται για τη διέγερση του ιόντος. Συνεπώς:

$$E_{\varphi} = \Delta E \quad \text{ή} \quad E_{\varphi} = E_n - E_1 \quad \text{ή} \quad E_n = -3,4 \text{ eV}.$$

Άρα το ιόν διεγείρεται στη στάθμη με $n = 4$.

Η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς του ιόντος στη στάθμη $n = 4$ υπολογίζεται από τη σχέση:

$$r_n = n^2 \cdot r_1 \quad \text{ή} \quad r_n = 16r_1 \quad \text{ή} \quad r_n = 4,32 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

Γ3. Η στροφορμή του ιόντος σε μία τροχιά με κβαντικό αριθμό n υπολογίζεται από τη σχέση:

$$L = n \frac{h}{2\pi}, \text{ με } n = 1, 2, \dots$$

Ισχύει:

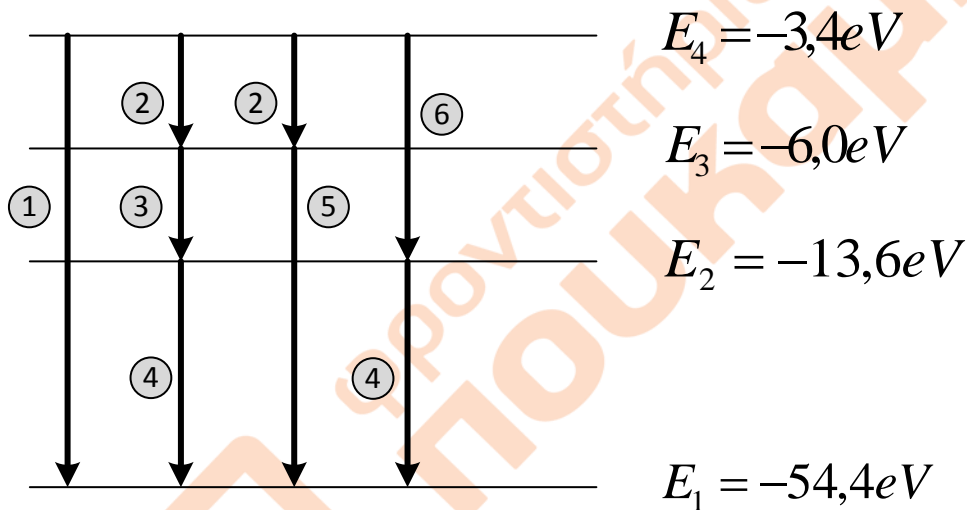
$$L_4 = 4 \frac{h}{2\pi} \quad (1) \quad \text{και} \quad L_1 = \frac{h}{2\pi} \quad (2)$$

Με διαίρεση κατά μέλη των σχέσεων (1) και (2) προκύπτει:

$$\frac{L_4}{L_1} = 4$$

Συνεπώς η στροφορμή του ιόντος τετραπλασιάστηκε και αυξήθηκε κατά τρεις φορές.

Γ4. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται όλες οι δυνατές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου του ιόντος.



Οι ενέργειες των φωτονίων που εκπέμπονται είναι:

$$E\varphi_1 = E_4 - E_1 = 51 eV$$

$$E\varphi_2 = E_4 - E_3 = 2,6 eV$$

$$E\varphi_3 = E_3 - E_2 = 7,6 eV$$

$$E\varphi_4 = E_2 - E_1 = 40,8 eV$$

$$E\varphi_5 = E_3 - E_1 = 48,4 eV$$

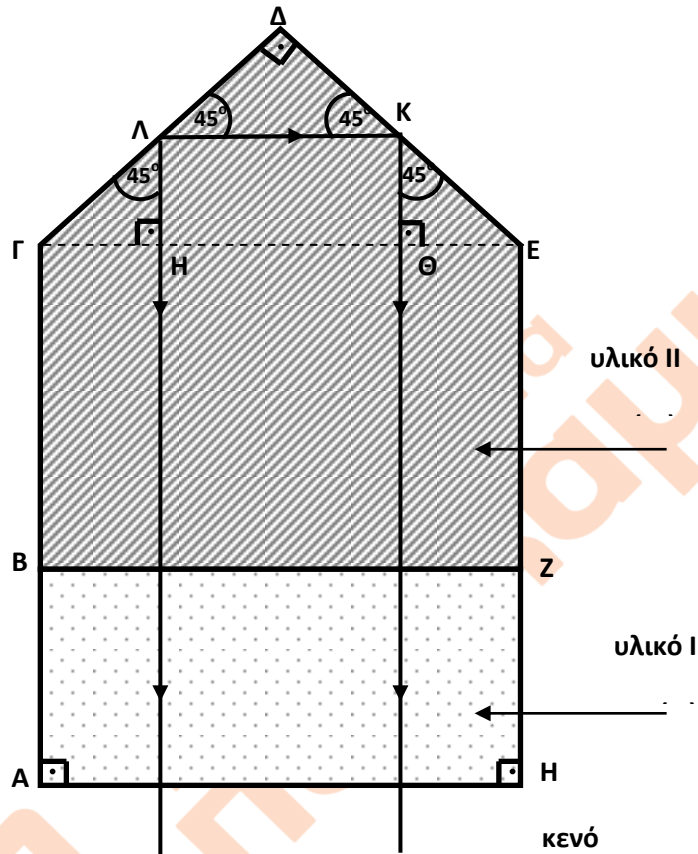
$$E\varphi_6 = E_4 - E_2 = 10,2 eV$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η ενέργεια του φωτονίου είναι ίση με:

$$E_{\varphi} = h \cdot f \quad \text{ή} \quad E_{\varphi} = \frac{h \cdot c_0}{\lambda_0} \quad \text{ή} \quad E_{\varphi} = 4,95 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Δ2.



Επειδή το τρίγωνο ΓΔΕ είναι ισοσκελές οι γωνίες $\hat{\Gamma}$ και $\hat{Ε}$ είναι ίσες με 45° . Στο τρίγωνο ΚΘΕ ισχύει

$$\eta \mu 45^\circ = \frac{(ΚΘ)}{(ΚΕ)} \quad \text{ή} \quad (ΚΘ) = 0,5 \text{ cm}$$

$$\text{Ισχύει: } (ΚΛ)^2 = (\Delta\Lambda)^2 + (\DeltaΚ)^2 \quad \text{ή} \quad (ΚΛ)^2 = 2(\Delta\Lambda)^2 \quad \text{ή} \quad (ΚΛ) = 1 \text{ cm}$$

$$\text{Συνεπώς: } S_{\text{ολ}} = 4 \text{ cm} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

Το μήκος του κύματος της ακτινοβολίας στο μέσο ΙΙ είναι:

$$\lambda_2 = \frac{\lambda_0}{\eta_2} \quad \text{ή} \quad \lambda_2 = \frac{400}{1,8} \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

Ο ζητούμενος αριθμός των μηκών κύματος προκύπτει:

$$N_2 = \frac{S_{\text{ολ}}}{\lambda_2} \quad \text{ή} \quad N_2 = 18 \cdot 10^4 \text{ κύματα}$$

Δ3. Ο χρόνος που απαιτείται για την διέλευση της ακτινοβολίας από το μέσο I είναι:

$$t_1 = \frac{2 \cdot (ZH)}{c_1} \quad \text{ή} \quad t_1 = \frac{2 \cdot (ZH)}{\frac{c_0}{n_1}} \quad \text{ή} \quad t_1 = \frac{2 \cdot (ZH) \cdot n_1}{c_0} \quad \text{ή} \quad t_1 = 10^{-10} \text{ s}$$

Ο χρόνος που απαιτείται για την διέλευση της ακτινοβολίας από το μέσο II είναι:

$$t_2 = \frac{S_{\text{ολ}}}{c_2} \quad \text{ή} \quad t_2 = \frac{S_{\text{ολ}}}{\frac{c_0}{n_2}} \quad \text{ή} \quad t_2 = \frac{S_{\text{ολ}} \cdot n_2}{c_0} \quad \text{ή} \quad t_2 = 2,4 \cdot 10^{-10} \text{ s}$$

Συνεπώς ο συνολικός χρόνος είναι: $t_{\text{ολ}} = t_1 + t_2 = 3,4 \cdot 10^{-10} \text{ s}$

Δ4. Έστω E η ενέργεια που απορροφά το υλικό και $E_{\text{ολ}}$ η συνολική ενέργεια των φωτονίων. Ισχύει:

$$E = \frac{5}{100} \cdot E_{\text{ολ}} \quad \text{ή} \quad E_{\text{ολ}} = 400 \text{ J}$$

Ο αριθμός N των φωτονίων υπολογίζεται από την σχέση:

$$E_{\text{ολ}} = N \cdot E_{\phi} \quad \text{ή} \quad N = \frac{E_{\text{ολ}}}{E_{\phi}} \quad \text{ή} \quad N = \frac{400}{4,95} \cdot 10^{19} \text{ φωτόνια} \quad \text{ή} \quad N = 808 \cdot 10^{18} \text{ φωτόνια}$$