

## Απαντήσεις Θεμάτων

### ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. δ

A3. γ

A4. β

A5. α) Σ β) Σ γ) Σ δ) Λ ε) Σ

### ΘΕΜΑ Β

B1. Διάσπαση  $\beta^-$ :  ${}_{Z_1}^{A_1}B \rightarrow {}_{Z_1+1}^{A_1}G + {}_{-1}^0e + \tilde{\nu}_e$

Διάσπαση  $\alpha$ :  ${}_{Z_1+1}^{A_1}G \rightarrow {}_{Z_1-1}^{A_1-4}\Delta + {}_2^4He$

άρα  $A_2 = A_1 - 4$   $Z_2 = Z_1 - 1$  Σωστό το (i)

B2.  $\left. \begin{array}{l} \lambda_{\min} = \frac{h \cdot c}{eV} \\ \frac{125}{100} \lambda_{\min} = \frac{h \cdot c}{eV'} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{100}{125} = \frac{V'}{V} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{V'}{V} \Rightarrow \frac{4}{5} V = V'$

$\frac{\Delta V}{V} 100\% = \frac{V' - V}{V} 100\% = -25\%$  Σωστό το (iii)

B3.  $f_A > f_B$

$P_A = P_B \Rightarrow \frac{E_{\Delta(A)}}{\Delta t} = \frac{E_{\Delta(B)}}{\Delta t} \Rightarrow N_A \cdot h \cdot f_A = N_B \cdot h \cdot f_B \xrightarrow{f_A > f_B} N_A < N_B$  Σωστό το (iii)

### ΘΕΜΑ Γ

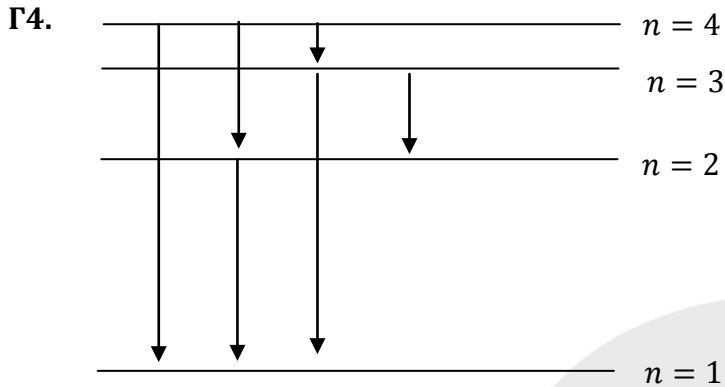
Γ1. Για τον ιονισμό του  $He^+$  απαιτείται προσφορά ενέργειας ίσης με την απόλυτη τιμή της  $E_1$ . Άρα  $E_{\text{ιονισμού}} = +54,4 eV$ .

Γ2. Με την απορρόφηση φωτονίου ενέργειας  $51 eV$  το ηλεκτρόνιο φτάνει στην  $n = 4$ . Λόγω συνθήκης κβάντωσης της ακτίνας έχω:  $r_4 = n^2 r_1 = 16 r_1 = 16 \cdot 0,27 \cdot 10^{-10} = 4,32 \cdot 10^{-10} m$ .

# ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Γ3. Λόγω της κβάντωσης στροφορμής έχω:  $L_1 = \hbar$ ,  $L_4 = 4\hbar$

$\Delta L = L_4 - L_1 = 3\hbar$ . Αύξηση στροφορμής 3 φορές.



$$E_{4 \rightarrow 1} = E_4 - E_1 = 51eV$$

$$E_{4 \rightarrow 2} = E_4 - E_2 = 10,2eV$$

$$E_{4 \rightarrow 3} = E_4 - E_3 = 2,6eV$$

$$E_{3 \rightarrow 2} = E_3 - E_2 = 7,6eV$$

$$E_{3 \rightarrow 1} = E_3 - E_1 = 48,4eV$$

$$E_{2 \rightarrow 1} = E_2 - E_1 = 40,8eV$$

## ΘΕΜΑ Δ

$$\Delta 1. E_I = hf_I = h \frac{c}{\lambda_0} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^{-7}} \Rightarrow E_I = 4,95 \cdot 10^{-19} J$$

$$\Delta 2. \lambda_{II} = \frac{\lambda_0}{n_{II}} = \frac{4 \cdot 10^{-7}}{1,8} \Rightarrow \lambda_{II} = \frac{20}{9} 10^{-7} m$$

Από γεωμετρία υπολογίζω ότι:

Στο υλικό (II) διανύει συνολική απόσταση:  $d_{II} = 4 \cdot 10^{-2} m$  και στο υλικό (I):  $d_I = 2 \cdot 10^{-2} m$

Άρα τα μήκη κύματος που αντιστοιχούν στο υλικό (II) είναι

$$N_{II} = \frac{d_{II}}{\lambda_{II}} = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{\frac{20}{9} 10^{-7}} \Rightarrow N_{II} = 18 \cdot 10^4 \text{ μήκη κύματος}$$

# ΜΕΘΟΔΙΚΟ

**Δ3.** Οι ταχύτητες στα δύο υλικά είναι:

$$c_I = \frac{c_0}{n_I} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,5} = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$c_{II} = \frac{c_0}{n_{II}} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,8} = \frac{5}{3} \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

Ο χρόνος κίνησης στο υλικό (I) είναι:  $t_I = \frac{d_I}{c_1} = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 10^8} = 1 \cdot 10^{-10} \text{ s}$

Ο χρόνος κίνησης στο υλικό (II) είναι:  $t_{II} = \frac{d_{II}}{c_2} = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{\frac{5}{3} \cdot 10^8} = 2,4 \cdot 10^{-10} \text{ s}$

Άρα ο υλικός χρόνος στα δύο υλικά  $t_{O\Lambda} = t_I + t_{II} \Rightarrow t_{O\Lambda} = 3,4 \cdot 10^{-10} \text{ s}$

**Δ4.**  $E_{\text{φωτ}(II)} = E_{\text{φωτ}(I)} = 4,95 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Το υλικό (II) απορροφά ενέργεια  $E_{\text{απ}(II)} = \frac{5}{100} E_{\text{φωτ}(II)}$

Απαιτούνται  $E = 20 \text{ J}$  για την αύξηση της θερμοκρασίας.

Ισχύει:  $E = N \cdot E_{\text{απ}} \Rightarrow E = N \frac{5}{100} E_{\text{φωτ}(II)} \Rightarrow E = N \frac{E_{\text{φωτ}(II)}}{20}$

$$N = \frac{20E}{E_{\text{φωτ}(II)}} = \frac{20 \cdot 20}{4,95 \cdot 10^{-19}} \Leftrightarrow N = 80,80 \cdot 10^{19} \text{ φωτ}$$

Επιμέλεια: Νίκος Πουγκιάλης, Στέφανος Μαυρογιώργης