

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2013
ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

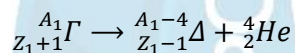
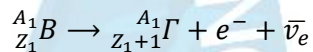
A1) γ A2) δ A3) γ A4) β

A5) α.Σ β.Σ γ. Σ δ.Λ ε.Σ

ΘΕΜΑ Β

B1) Σωστό είναι το (i)

Εξήγηση:



$$\begin{aligned} \text{Άρα } A_2 &= A_1 - 4 \\ Z_2 &= Z_1 - 1 \end{aligned}$$

B2) Σωστό είναι το (iii)

Εξήγηση:

Η τάση αυξάνεται 25% και συνεπώς γίνεται $V' = 1,25V$.

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= \frac{hc}{eV} \\ \lambda' &= \frac{hc}{e1,25V} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} & \Rightarrow \frac{\lambda}{\lambda'} = 1,25 \Rightarrow \lambda' = \frac{\lambda}{1,25} = 0,8\lambda \end{aligned}$$

$$\Delta\lambda X = \frac{0,8\lambda - \lambda}{\lambda} \cdot 100 = -20\%$$

B3) Σωστό είναι το (iii)

Εξήγηση:

$$\left. \begin{aligned} P_A &= \frac{E_{o\lambda,A}}{t} \\ P_B &= \frac{E_{o\lambda,B}}{t} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} E_{o\lambda,A} &= E_{o\lambda,B} \\ E_{o\lambda} &= N \cdot E = N \cdot h \cdot f \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$N_A \cdot h \cdot f_A = N_B \cdot h \cdot f_B \Rightarrow N_A f_A = N_B f_B \Rightarrow$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{N_A}{N_B} = \frac{f_B}{f_A} \\ F_A > F_B \Rightarrow \frac{f_B}{f_A} < 1 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{N_A}{N_B} < 1 \Rightarrow N_A < N_B$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1) $E_{\text{τοV}} = E_{\infty} - E_1 = 0 - (-54,4) = 54,4 \text{ eV}$

Γ2) Απορροφώντας το φωτόνιο διεγείρεται στην $n=4$, διότι: $E_1 + E = E_4$

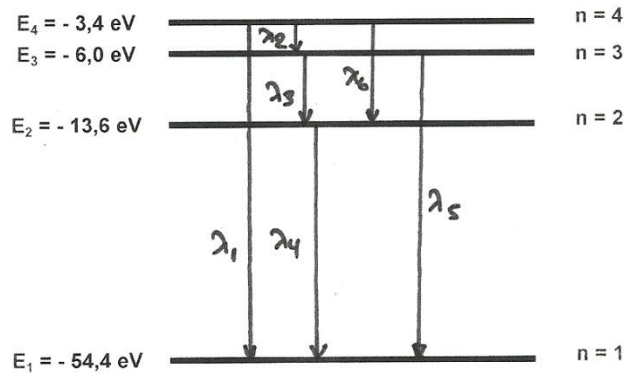
Άρα $r_4 = n^2 \cdot r_1 = 16 \cdot r_1 = 16 \cdot 0,27 \cdot 10^{-10} = 4,32 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

Γ3.

$L = n \cdot \hbar$

$$\left. \begin{array}{l} n=1: L_1 = \hbar \\ n=4: L_4 = 4\hbar \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta L = 4\hbar - \hbar = 3\hbar = 3L_1$$

Γ4.



$$E_{\lambda_1} = E_2 - E_1 = -13,6 - (-54,4) = 40,8 \text{ eV}$$

$$E_{\lambda_2} = E_4 - E_1 = -3,4 - (-54,4) = 51 \text{ eV}$$

$$E_{\lambda_3} = E_3 - E_2 = -6 - (-13,6) = 7,6 \text{ eV}$$

$$E_{\lambda_4} = E_4 - E_2 = -3,4 - (-13,6) = 10,2 \text{ eV}$$

$$E_{\lambda_5} = E_3 - E_1 = -6 - (-54,4) = 48,4 \text{ eV}$$

$$E_{\lambda_6} = E_4 - E_3 = -3,4 - (-6) = 2,6 \text{ eV}$$

$$(1) \Rightarrow d_{\text{PK}\Lambda\Psi} = 1+2+1=4\text{cm} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$\text{Άρα } N = \frac{d_{\text{PK}\Lambda\Psi}}{\lambda_2} = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{\frac{10^{-5}}{45}} = 180 \cdot 10^3 = 180000 \text{ μήκη}$$

Δ3.

$$n_1 = \frac{c_0}{c_1} \Rightarrow c_1 = \frac{c_0}{n_1} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,5} = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$n_2 = \frac{c_0}{c_2} \Rightarrow c_2 = \frac{c_0}{n_2} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,8} = \frac{10}{6} \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

Στη διαδρομή ΜΡ έχει ταχύτητα c_1 :

$$c_1 = \frac{MP}{t_1} \Rightarrow t_1 = \frac{MP}{c_1} = \frac{10^{-2}}{2 \cdot 10^8} = 0,5 \cdot 10^{-10} = 5 \cdot 10^{-11} \text{ s}$$

Το ίδιο και στη διαδρομή ΨΝ: $t_3 = 5 \cdot 10^{-11} \text{ s}$

Στη διαδρομή ΡΚΛΨ έχει ταχύτητα c_2 :

$$t_2 = \frac{\text{PK}\Lambda\Psi}{c_2} = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{\frac{10}{6} \cdot 10^8} = 2,4 \cdot 10^{-10} \text{ s}$$

Ο συνολικός χρόνος είναι:

$$t_{\text{ολ}} = t_1 + t_2 + t_3 = 5 \cdot 10^{-11} + 2,4 \cdot 10^{-10} + 5 \cdot 10^{-11} = 10^{-10} + 2,4 \cdot 10^{-10} \Rightarrow t_{\text{ολ}} = 3,4 \cdot 10^{-10} \text{ s}$$

Δ4.

Για να αυξηθεί κατά 2°C απαιτείται ενέργεια $20\text{j} = E_{\text{απορ}}$

$$\text{Αλλά } E_{\text{απορ}} = \frac{5}{100} \cdot E_{\text{ολ}} \Rightarrow E_{\text{ολ}} = 20E_{\text{απορ}} = 20 \cdot 20 = 400 \text{ j}$$

$$E_{\text{ολ}} = N \cdot E \Rightarrow N = \frac{E_{\text{ολ}}}{E} = \frac{400}{4,95 \cdot 10^{-19}} = \frac{80}{99} \cdot 10^{21} \text{ φωτόνια}$$

Πρώτοι με την πρώτη!