



Γ' ΤΑΞΗ ΓΕΝ.ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΦΥΣΙΚΗ

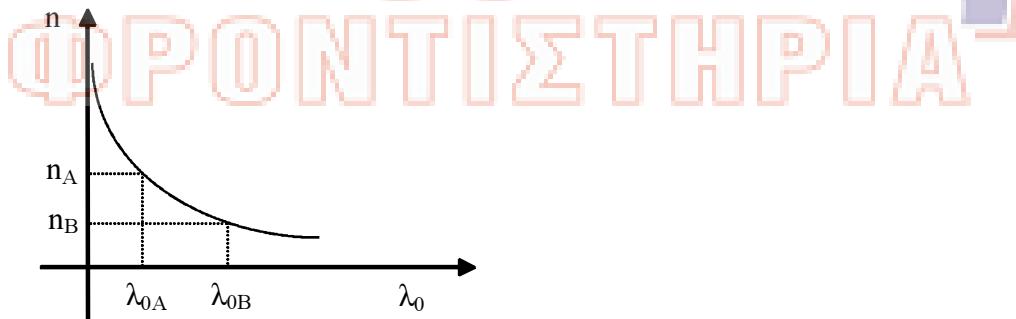
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

1. δ
2. γ
3. γ
4. γ
5. α – ΣΩΣΤΟ
 β – ΛΑΘΟΣ
 γ – ΛΑΘΟΣ
 δ – ΛΑΘΟΣ
 ε – ΣΩΣΤΟ

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Σωστό το γ .
 $E_A > E_B \Rightarrow hf_A > hf_B \Rightarrow f_A > f_B \Rightarrow c_0/\lambda_{0A} > c_0/\lambda_{0B} \Rightarrow \lambda_{0A} < \lambda_{0B}$



Για το διασκεδασμό:

Αφού $\lambda_{0A} < \lambda_{0B} \Rightarrow n_A > n_B \Rightarrow$

$c_0/c_A > c_0/c_B \Rightarrow c_A < c_B \Rightarrow$

$d/t_A < d/t_B \Rightarrow t_A > t_B$

2. **A)** Σωστό το γ .

$$r_n = n^2 r_i \Rightarrow 16 r_i = n^2 r_i \Rightarrow n^2 = 16 \Rightarrow n = 4$$

- B)** Σωστό το γ .

$$E_n = E_1/n^2 \Rightarrow E_4 = E_1/4^2 \Rightarrow E_4 = -13,6 \text{ eV}/16 \Rightarrow E_4 = -0,85 \text{ eV}$$

$$E_{4,\text{iov}} = E_\infty - E_4 \Rightarrow E_{4,\text{iov}} = (-0,85 \text{ eV}) \Rightarrow E_{4,\text{iov}} = 0,85 \text{ eV}$$

3. Σωστό το β.

Έστω N_0 ο αρχικός αριθμός πυρήνων $^{238}_{92}U$. Έστω N_U και N_{Pb} ο αρχικός αριθμός πυρήνων $^{238}_{92}U$ και $^{216}_{82}Pb$ αντίστοιχα σήμερα.

Αφού κάθε πυρήνας $^{238}_{92}U$ μετατρέπεται σε έναν πυρήνα $^{216}_{82}Pb$ ισχύει η σχέση:

$$N_U + N_{Pb} = N_0 \quad (1)$$

Επίσης $N_U / N_{Pb} = 1/3$ (2). Από τις σχέσεις (1) και (2) έχουμε :

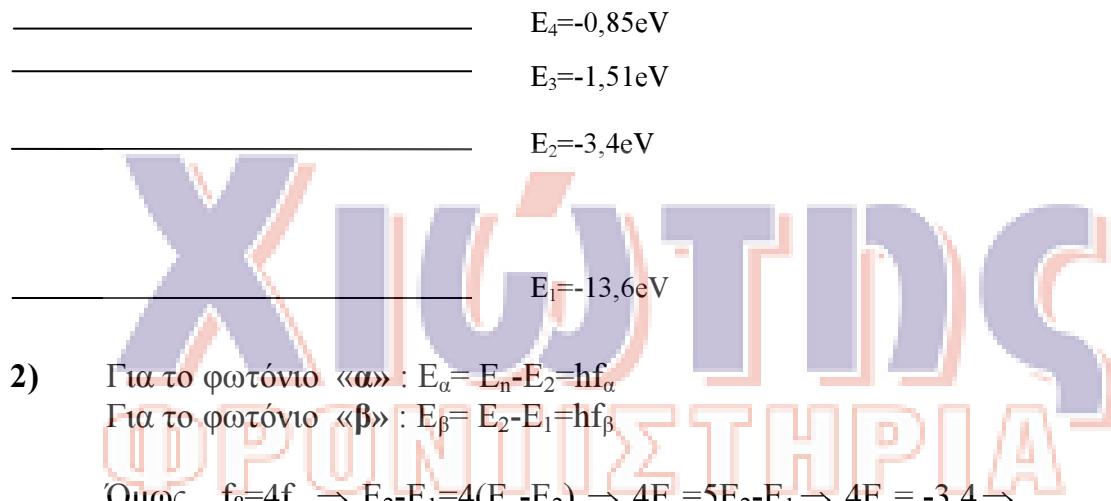
$$N_U + 3N_{Pb} = N_0 \Rightarrow 4N_U = N_0 \Rightarrow N_U = N_0/4 \quad \text{Οπότε :}$$

$$N_U = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow N_0/4 = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln 4 = \lambda t \Rightarrow t = 2 \ln 2 / \lambda$$

$$\text{Όμως } \ln 2 / \lambda = T_{1/2}. \quad \text{Τελικά : } t = 2 \ln 2 / \lambda \Rightarrow t = 2 T_{1/2} \Rightarrow t = 9.10^9 \text{ έτη.}$$

ΘΕΜΑ 3^o

1)



2)

$$\text{Για το φωτόνιο «α» : } E_\alpha = E_n - E_2 = h f_\alpha$$

$$\text{Για το φωτόνιο «β» : } E_\beta = E_2 - E_1 = h f_\beta$$

$$\text{Όμως } f_\beta = 4f_\alpha \Rightarrow E_2 - E_1 = 4(E_n - E_2) \Rightarrow 4E_n = 5E_2 - E_1 \Rightarrow 4E_n = -3,4 \Rightarrow E_n = -3,4 / 4 = -0,85 \text{ eV.}$$

$$\text{Όμως: } E_n = E_1 / n^2 \Rightarrow n^2 = E_1 / E_n \Rightarrow n = \sqrt{\frac{E_1}{E_n}} = \sqrt{\frac{-13,6 \text{ eV}}{-0,85 \text{ eV}}} = 4$$

3)

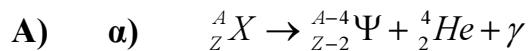
$$K_{\eta\lambda\text{εκτρ.}(αρχ.)} = E_{\delta\text{εγ.ατόμου}} + K_{\eta\lambda\text{εκτρ.}(τελ.)} \Rightarrow eV = (E_4 - E_2) + 0,05 \text{ eV} \Rightarrow eV = [(-0,85 \text{ eV}) - (-3,4 \text{ eV})] + 0,05 \text{ eV} \Rightarrow eV = 2,6 \text{ eV} \Rightarrow V = 2,6 \text{ V.}$$

4)

$$\left. \begin{array}{l} E_\alpha = E_4 - E_2 = 2,55 \text{ eV} \\ E_\alpha = hc_0 / \lambda_\alpha \Rightarrow \lambda_\alpha = hc_0 / E_\alpha \end{array} \right\} \quad \lambda_\alpha = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{2,55 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} m = 485 \cdot 10^{-9} m = 485 \text{ nm}$$

$$\left. \begin{array}{l} E_\beta = E_2 - E_1 = 10,2 \text{ eV} \\ E_\beta = hc_0 / \lambda_\beta \Rightarrow \lambda_\beta = hc_0 / E_\beta \end{array} \right\} \quad \lambda_\beta = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{10,2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} m = 121 \cdot 10^{-9} m = 121 \text{ nm}$$

Το φωτόνιο «α» ανήκει στην ορατή ακτινοβολία και το φωτόνιο «β» στην υπεριώδη ακτινοβολία.

ΘΕΜΑ 4^ο

β) $Q = (\Delta m)c^2 = 1,54 \cdot 10^{-29} \text{ kg} \cdot (3 \cdot 10^8 \text{ m/s})^2 = 13,86 \cdot 10^{-13} \text{ J}$

γ) Κατά τη διάσπαση α ελευθερώνεται ενέργεια:

$$Q_\alpha = K_\alpha = m_\alpha v^2 / 2 = [6,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot (2 \cdot 10^7 \text{ m/s})^2] / 2 = 13,2 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

Έστω κατά τη διάσπαση γ ελευθερώνεται ενέργεια Q_γ .

$$\text{Tότε ισχύει: } Q = Q_\alpha + Q_\gamma \Rightarrow Q_\gamma = Q - Q_\alpha \Rightarrow Q_\gamma = 0,66 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

$$Q_\gamma = E_\phi \Rightarrow Q_\gamma = hf \Rightarrow f = Q_\gamma / h \Rightarrow f = (0,66 \cdot 10^{-13} \text{ J}) / (6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}) \Rightarrow \\ \Rightarrow f = 10^{20} \text{ Hz.}$$

B) α) $T_{1/2} = \ln 2 / \lambda \Rightarrow \lambda = \ln 2 / T_{1/2} \Rightarrow \lambda = 0,7 / 70 \text{ s} \Rightarrow \lambda = 10^{-2} \text{ s}^{-1}$

$$\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| = \lambda N_0 \Rightarrow N_0 = \frac{\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|}{\lambda} \Rightarrow N_0 = \frac{2 \cdot 10^{14} \pi \nu \rho \eta \nu \varepsilon \varsigma / s}{10^{-2} \text{ s}^{-1}} \Rightarrow N_0 = 2 \cdot 10^{16} \pi \nu \rho \eta \nu \varepsilon \varsigma$$

β) Το πλήθος των πυρήνων που απέμειναν είναι:

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow N = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{70} \cdot 140} \Rightarrow N = \frac{N_0}{e^{\frac{\ln 2}{70} \cdot 140}} \Rightarrow N = \frac{N_0}{4}$$

Το πλήθος πυρήνων που διασπάστηκαν είναι:

$$|\Delta N| = N_0 - N = N_0 - \frac{N_0}{4} = \frac{3}{4} N_0 = \frac{3}{4} \cdot 2 \cdot 10^{16} = 1,5 \cdot 10^{16}$$

Η ενέργεια που ελευθερώθηκε από $t_0 = 0$ έως $t = 140 \text{ s}$ είναι:

$$Q_{\alpha\gamma} = |\Delta N| \cdot Q = 1,5 \cdot 10^{16} \cdot 13,86 \cdot 10^{-13} = 20790 \text{ J}$$

$$\begin{array}{c} \text{Τα } 3465 \text{ J αυξάνουν κατά } 1^\circ \text{C} \\ \text{Τα } 20790 \text{ J } \Delta\theta \\ \hline \underline{\Delta\theta=6^\circ \text{C}} \end{array}$$