

Απαντήσεις Φυσικής Γενικής Παιδείας Γ' Λυκείου 2008

ΘΕΜΑ 1^ο

1. δ
2. γ
3. δ
4. β
5. α) Λ β) Σ γ) Λ δ) Σ ε) Λ

ΘΕΜΑ 2^ο

1) γ

Αιτιολόγηση: Τα ηλεκτρόνια επιταχύνονται από το Η.Π. και διεγείρουν τα άτομα Hg, τα οποία όταν αποδιεγείρονται παράγουν υπεριώδη ακτινοβολία. Η υπεριώδης ακτινοβολία προσπίπτει στη φθορίζουσα ουσία και διεγείρει τα άτομά της, που στη συνέχεια αποδιεγείρονται με διαδοχικά άλματα στις ενδιάμεσες στάθμες εκπέμπουν λευκό φως. Αν λείπει το επίχρισμα η υπεριώδης ακτινοβολία εξέρχεται του λαμπτήρα ανεπηρέαστη.

2) β

Αιτιολόγηση: Η κινητική ενέργεια : $K = K_{\eta\lambda} \frac{e^2}{2r}$. Αρχικά : $K_1 = K_{\eta\lambda} \frac{e^2}{2r_1}$ (1). Τελικά :

(δεύτερη διεγερμένη κατάσταση άρα $n = 3$ και $r_3 = n^2 r_1 = 3^2 r_1 = 9r_1$) και

$$K_3 = K_{\eta\lambda} \frac{e^2}{2r_3} = K_{\eta\lambda} \frac{e^2}{2 \cdot 9 \cdot r_1} \quad (2). \text{ Διαιρούμε (2) : (1) κατά μέλη } \frac{K_3}{K_1} = \frac{1}{9} \Rightarrow K_3 = \frac{K_1}{9}$$

3) γ

Αιτιολόγηση: Για τον πυρήνα Α η ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο είναι

$$\left(\frac{E_{\beta}}{A}\right)_A = 7,9 \text{ MeV / νουκλεόνιο}. \text{ Για τον πυρήνα Β η ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο είναι}$$

$$\left(\frac{E_{\beta}}{B}\right)_A = \frac{1200}{A_B} \text{ MeV / νουκλεόνιο}. \text{ Επειδή ο πυρήνας Α είναι σταθερότερος του πυρήνα Β}$$

$$\text{πρέπει : } 7,9 > \frac{1200}{A_B} \Rightarrow A_B > \frac{1200}{7,9} \Rightarrow A_B > 151,89. \text{ Άρα δεκτή λύση } \gamma.$$

ΘΕΜΑ 3^ο

$$\alpha) T_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,7}{10^{-6}} \text{ s} = 7 \cdot 10^5 \text{ s}$$

$$\beta) \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_0 = \lambda N_0 \Rightarrow N_0 = \frac{\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|}{\lambda} = \frac{10^6}{10^{-6}} \text{ άρα } N_0 = 10^{12} \text{ πυρήνες.}$$

γ) 1^{ος} τρόπος

Ο αριθμός των πυρήνων που παρέμειναν αδιάσπαστοι τη χρονική στιγμή t_1 θα είναι

$$N_1 = N_0 e^{-\lambda t_1} = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T_{1/2}} t_1} = N_0 e^{-\ln 2 \frac{t_1}{T_{1/2}}} = \frac{N_0}{2^{\frac{t_1}{T_{1/2}}}} \quad (1) \text{ όμως } \frac{t_1}{T_{1/2}} = \frac{21 \cdot 10^5}{7 \cdot 10^5} = 3 \quad (2). \text{ Άρα η (1) βάσει της}$$

$$(2) \Rightarrow N_1 = \frac{N_0}{2^3} = \frac{N_0}{8}. \text{ Έχουν λοιπόν διασπαστεί } \Delta N = N_0 - N_1 = \frac{7}{8} N_0 = \frac{7}{8} 10^{12} = 875 \cdot 10^9$$

πυρήνες.

2^{ος} τρόπος

$t_1 = 3 \cdot 7 \cdot 10^5 \text{ s} = 3 \cdot T_{1/2}$ Σε χρόνο $T_{1/2}$ υπάρχουν $\frac{N_0}{2}$ αδιάσπαστοι πυρήνες, σε χρόνο

$2 \cdot T_{1/2}$ υπάρχουν $\frac{N_0}{4}$ αδιάσπαστοι πυρήνες, σε χρόνο $3 \cdot T_{1/2}$ υπάρχουν αδιάσπαστοι πυρήνες.

Άρα τελικά έχουν διασπαστεί $N_0 - \frac{N_0}{8} = \frac{7}{8} N_0 = \frac{7}{8} 10^{12} = 875 \cdot 10^9$ πυρήνες.

3^{ος} τρόπος

$$N_1 = N_0 e^{-\lambda t_1} = N_0 e^{-\lambda 3T} = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T} 3T} = 10^{12} e^{-3 \ln 2} = 10^{12} e^{\ln 2^{-3}} = 10^{12} \cdot 2^{-3} = \frac{10^{12}}{8} \text{ πυρήνες.}$$

ΘΕΜΑ 4^ο

α) $c_0 = \frac{d}{t} = \frac{10\lambda_0}{t} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{c_0 t}{10} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{3 \cdot 10^8 \cdot 2 \cdot 10^{-14}}{10} \text{ m} = 6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ Άρα $\lambda_0 = 600 \text{ nm}$. Επειδή το ορατό φάσμα βρίσκεται στην περιοχή $400 \leq \lambda_0 \leq 700 \text{ nm}$, η μονοχρωματική ακτινοβολία ανήκει στο ορατό φάσμα.

$$\beta) E = h \cdot f = \frac{h \cdot c_0}{\lambda_0} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^{-7}} \text{ J} = 3,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

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

γ)

$$c = \frac{d}{t} \Rightarrow t = \frac{d}{c} = \frac{10 \cdot \lambda_0}{c} = \frac{10 \cdot 6 \cdot 10^{-7}}{2 \cdot 10^8} \text{ s} \Rightarrow t = 3 \cdot 10^{-14} \text{ s}$$

δ) Αριθμός μηκών κύματος $N = \frac{d}{\lambda}$ (1) $n = \frac{\lambda_0}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_0}{n}$ (2). Η (1) βάσει της (2) δίνει

$$N = \frac{d \cdot n}{\lambda_0} \Rightarrow N = \frac{10 \cdot \lambda_0 \cdot n}{\lambda_0} = 10n. \text{ Άρα } N = 15 \text{ μήκη κύματος.}$$