

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ' ΤΑΞΗΣ
 ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 21 ΜΑΪΟΥ 2004
 ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
 ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ 1°

- 1.1 Σωστό το (γ)
 1.2 Σωστό το (δ)
 1.3 Σωστό το (α)
 1.4 Σωστό το (β)
 1.5 $A \rightarrow 2$
 $B \rightarrow 1$
 $\Gamma \rightarrow 4$
 $\Delta \rightarrow 5$

ΘΕΜΑ 2°

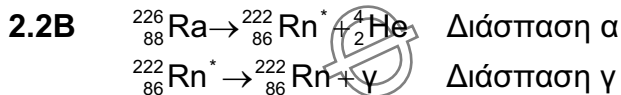
2.1.A

Πυρήνες	Ενέργεια Σύνδεσης Πυρήνα MeV	Ενέργεια Σύνδεσης ανά Νουκλεόνιο MeV/νουκλεόνιο
${}_{14}^{28}\text{X}$	238	$\frac{238}{28} = 8,5$
${}_{26}^{56}\Psi$	492,8	8,8
${}_{92}^{238}\text{Z}$	1808,8	7,6

- 2.1.B i) ο πλέον ασταθής είναι ο πυρήνας ${}_{92}^{238}\text{Z}$
 ii) ο πλέον σταθερός είναι ο πυρήνας ${}_{26}^{56}\Psi$

- 2.1.Γ Όσο μεγαλύτερη είναι η ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο τόσο σταθερότερος είναι ο πυρήνας επομένως εκ των τριών πυρήνων σταθερότερος είναι ο ${}_{26}^{56}\Psi$ διότι έχει $\frac{E_B}{\text{νουκλ.}} = 8,8 \frac{\text{MeV}}{\text{νουκλ.}}$ και ο ασταθέστερος είναι ο πυρήνας ${}_{92}^{238}\text{Z}$ διότι έχει τη μικρότερη ενέργεια $\frac{\text{σύνδεσης}}{\text{νουκλ.}} \Rightarrow \frac{E_B}{\text{νουκλ.}} = \frac{7,6 \text{ MeV}}{\text{νουκλ.}}$.

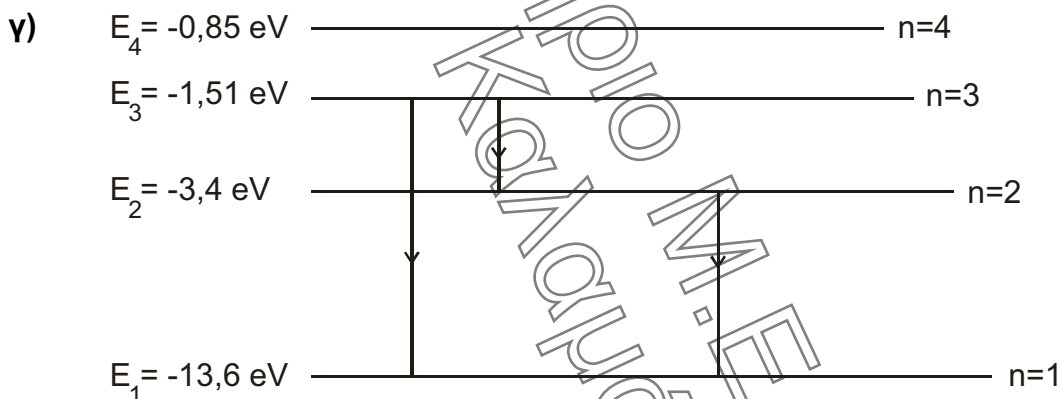
- 2.2A** Η διαδικασία (1) είναι διάσπαση τύπου α.
 Η διαδικασία (2) είναι διάσπαση τύπου γ.



ΘΕΜΑ 3^ο

- α)** Η ζητούμενη ελάχιστη ενέργεια ιονισμού για να ιονιστεί το διεγερμένο αυτό άτομο του υδρογόνου και να φτάσει στο άπειρο με μηδενική ταχύτητα είναι $E_{\text{ion}} = E - E_{\infty}$. Αλλά $E_{\infty} = 0$ επομένως $E_{\text{ion}} = 0 - (-1,51 \text{ eV}) \Rightarrow E_{\text{ion}} = 1,51 \text{ eV}$

- β)** Το πλήθος των δυνατών γραμμών του φάσματος εκπομπής του ατόμου αυτού είναι 3 γραμμές:
 $3 \rightarrow 1$
 $3 \rightarrow 2$
 $2 \rightarrow 1$



- δ)** Η ζητούμενη ελάχιστη ενέργεια που μπορεί να απορροφηθεί από αυτό το διεγερμένο άτομο είναι εκείνο που αντιστοιχεί για τη μετάβαση του ηλεκτρονίου από $n = 3 \rightarrow n = 4$ άρα $E_{\text{απορ}} = E_4 - E_3 = -0,85 \text{ eV} - (-1,51) \text{ eV}$
 $E_{\text{απορ}} = 0,66 \text{ eV}$

ΘΕΜΑ 4^ο

α) $\left| \frac{\Delta N_o}{\Delta t} \right| = \frac{1200 \text{ διασ}}{\text{min}} = \frac{1200 \text{ διασ}}{60 \text{ sec}} = 20 \text{ Bq}$

$\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| = \frac{300 \text{ διασ}}{\text{min}} = \frac{300}{60} = 5 \text{ Bq}$

β)
$$\left. \begin{aligned} \left| \frac{\Delta N_0}{\Delta t} \right| &= \lambda \cdot N_0 \\ \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| &= \lambda \cdot N_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\left| \frac{\Delta N_0}{\Delta t} \right|}{\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|} = \frac{N_0}{N_1} \quad \text{άρα} \quad \frac{N_0}{N_1} = \frac{20 \text{ Bq}}{5 \text{ Bq}} = 4$$

γ) Γνωρίζουμε ότι $N_1 = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$ αλλά $N_1 = \frac{N_0}{4}$.

Επομένως $\frac{N_0}{4} = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{1}{4} = e^{-\lambda t}$ και $\ln \frac{1}{4} = \ln e^{-\lambda t}$

$\ln 1 - \ln 4 = -\lambda t \Rightarrow -\ln 4 = -\lambda t \Rightarrow 2 \ln 2 = \lambda t \Rightarrow \lambda = \frac{2 \ln 2}{t}$ αλλά

$T_{112} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ οπότε $T_{112} = \frac{\ln 2 \cdot t}{2 \ln 2} \Rightarrow T_{112} = \frac{t}{2} = \frac{6}{2} = 3$ ώρες.

δ) Είναι $T_{112} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{T_{112}}$
 $\lambda = \frac{0,693}{3 \cdot 3600 \text{ sec}} \Rightarrow \lambda = 6,41 \cdot 10^{-5} \text{ sec}$

ε) Ο τύπος για τις ραδιενεργές μετατροπές είναι $N_1 = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$ όπου N_1 ο αριθμός ο αδιάσπαστων πυρήνων μετά από χρόνο t και N_0 ο αριθμός των αδιάσπαστων πυρήνων του ραδιοϊσοτόπου τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$. Επομένως ο αριθμός των θυγατρικών πυρήνων τη τυχαία χρονική στιγμή t θα είναι:
 $N_\Theta = N_0 - N_1 = N_0 - N_0 \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow N_\Theta = N_0 (1 - e^{-\lambda t})$