

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**  
**Γ ΛΥΚΕΙΟΥ 2015**

**ΘΕΜΑ Α**

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

**ΘΕΜΑ Β**

**B.1. Σωστή η (i)**

Γνωρίζουμε ότι:  $n_A = \frac{\lambda_0}{\lambda_A} \Rightarrow \lambda_A = \frac{\lambda_0}{n_A}$  (1)

Ομοίως:  $n_B = \frac{\lambda_0}{\lambda_B} \Rightarrow \lambda_B = \frac{\lambda_0}{n_B}$  (2) με  $\lambda_0$  το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στο κενό και  $\lambda_A$  και  $\lambda_B$  τα μήκη κύματος της ακτινοβολίας στα πλακίδια.

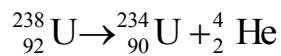
Για τον αριθμό των μηκών κύματος θα ισχύει:  $N_A = \frac{d}{\lambda_A}$  (3) και

$$N_B = \frac{d}{\lambda_B} \quad (4)$$

$\frac{(3)}{(4)} \rightarrow \frac{N_A}{N_B} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \xrightarrow{(1),(2)} \frac{N_A}{N_B} = \frac{n_A}{n_B}$
---

**B.2. Σωστή η (i)**

Γνωρίζουμε ότι κατά τη διάσπαση α ο μαζικός αριθμός μειώνεται κατά 4 και ο ατομικός κατά 2 αφού παράγεται πυρήνας Ηλίου έτσι:



Στη διάσπαση β<sup>-</sup> ο μαζικός αριθμός δεν μεταβάλλεται ενώ ο ατομικός αυξάνεται κατά 1 έτσι:



**B.2. Σωστή η (ii)**

Από τη σχέση  $F_c = m\alpha_\kappa \Rightarrow k \frac{e^2}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = e \sqrt{\frac{k}{mr_1}}$  (1)

Για τη Τρίτη διεγερμένη κατάσταση που αντιστοιχεί σε  $n=4$  θα έχουμε:

$$v' = e \sqrt{\frac{k}{mr_4}} \quad (2)$$

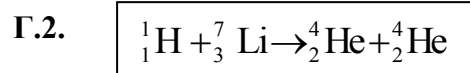
$$\frac{(1)}{(2)} \rightarrow \frac{v}{v'} = \sqrt{\frac{r_4}{r_1}} \quad (3)$$

$$\text{Ομως: } r_n = n^2 r_1 = 16r_1 \quad (4)$$

$$\boxed{(3) \xrightarrow{(4)} \frac{v}{v'} = 4}$$

### ΘΕΜΑ Γ

Γ.1. Η ενέργεια ιονισμού θα είναι :  $E_{\text{ιον}} = -E_1 = 13,6 \text{ eV}$



Γ.3.

$$Q = (M_{\text{αντιδρ}} - M_{\text{προιον}})c^2 = (938,28 + 6533,87)\text{MeV} - 2 \times 3727,40\text{MeV}$$

$$\boxed{Q = 17,35\text{MeV}}$$

*Η αντίδραση είναι εξώθερμη αφού  $Q > 0$*

Γ.4. Η αρχική κινητική ενέργεια του πρωτονίου θα είναι :

$$K_{\text{αρχ}} = 0,3 \times 10^6 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ J} = 4,8 \times 10^{-14} \text{ J}$$

Από τη διατήρηση της μηχανικής ενέργειας για το σύστημα πρωτονίου και πυρήνα λιθίου θα έχουμε:  $K_{\text{αρχ}} + U_{\text{αρχ}} = K_{\text{τελ}} + U_{\text{τελ}} \quad (1)$

$$\text{Όπου: } U_{\text{αρχ}} = 0, K_{\text{τελ}} = 0 \text{ και } U_{\text{τελ}} = k \frac{q_p q_{\text{Li}}}{r_{\text{min}}} = k \frac{q \cdot 3q}{r_{\text{min}}} \quad (2)$$

$$\boxed{(1) \xrightarrow{(2)} r_{\text{min}} = 1,44 \times 10^{-14} \text{ m}}$$

*Η αντίδραση δεν πραγματοποιήθηκε γιατί η απόσταση που πλησίασαν τα σωματίδια είναι μεγαλύτερη της απόστασης  $4 \times 10^{-15} \text{ m}$  όπου εμφανίζονται οι ισχυρές πυρηνικές δυνάμεις.*

### ΘΕΜΑ Δ

Δ.1. Γνωρίζουμε ότι:  $\lambda_{\min} = \frac{hc}{eV} \Rightarrow V = \frac{hc}{e\lambda_{\min}} \Rightarrow \boxed{V = 25 \cdot 10^3 \text{ V}}$

Δ.2.  
 $P = V \cdot I \Rightarrow P = V \cdot \frac{N \cdot e}{t} \Rightarrow \frac{N}{t} = \frac{P}{V \cdot e} \Rightarrow \boxed{\frac{N}{t} = 4 \cdot 10^{16} \frac{\text{ηλεκτρόνια}}{\text{sec}}}$

Δ.3. Για την ενέργεια των φωτονίων που εκπέμπονται κατά την αποδιέγερση του ατόμου του μολυβδαινίου θα ισχύει:

$$E_{\text{φωτ}} = E_{\alpha\gamma} - E_{\text{τελ}} \Rightarrow hf = E_{\alpha\gamma} - E_{\text{τελ}} \Rightarrow h \frac{c}{\lambda} = E_{\alpha\gamma} - E_{\text{τελ}}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_{\alpha\gamma} - E_{\text{τελ}}} \quad (1)$$

*Η μετάβαση (I) αντιστοιχεί στη μεγαλύτερη διαφορά ενεργειών ( $E_{\alpha\gamma} - E_{\text{τελ}}$ ) άρα και στο μικρότερο μήκος κύματος, που είναι το  $\lambda_A$ , άρα στη κορυφή A*

Δ.4. Τα φωτόνια που θα έχουν μήκος κύματος ίσο με  $\lambda_B$  θα έχουν ενέργεια ίση με :  
 **$E_B = (20200 - 2400) \text{ eV} = 17800 \text{ eV}$ .**

Τα ηλεκτρόνια πριν πέσουν στην άνοδο έχουν κινητική ενέργεια ίση με  
 **$K_{\alpha\gamma} = e \cdot V = 25 \cdot 10^3 \text{ eV}$**

Έτσι για τα ηλεκτρόνια που πέφτουν στην άνοδο και χάνουν ενέργεια ίση με  $E_B$  θα ισχύει:

$$K_{\alpha\gamma} = K_{\text{τελ}} + E_B \Rightarrow K_{\text{τελ}} = e \cdot V - E_B \Rightarrow K_{\text{τελ}} = (25 \cdot 10^3 \text{ eV} - 17,8 \cdot 10^3) \text{ eV}$$

$$\Rightarrow K_{\text{τελ}} = 7200 \text{ eV}$$