

### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

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

### ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

- 1) α. ισχύει ότι :  $c_0 = \lambda_0 \cdot f$  άρα  $\lambda_0 = \frac{c_0}{f} = 0,6 \cdot 10^{-6} = 600 \text{ nm}$
- 2) β. Για την δυναμική, ολική ενέργεια ισχύει αντίστοιχα ότι :  $U = -\frac{k \cdot e^2}{r}$ ,  $E = -\frac{k \cdot e^2}{2r}$ ,  
οπότε εύκολα συμπεραίνουμε ότι:  $U = 2E$
- 3) β. Για την ενεργότητα ισχύει:  $\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| = \lambda N$  άρα υπάρχει γραμμική σχέση των δύο  
μεγεθών.
- 4) γ. Γιατί για να συμβεί σύντηξη μεταξύ δύο πυρήνων, πρέπει να προσεγγίσουν αρκετά  
μεταξύ τους, ώστε να υπερνικηθεί η ηλεκτρική άπωση και να επικρατήσει η ισχυρή  
πυρηνική δύναμη. Για να συμβεί αυτό πρέπει οι πυρήνες να αποκτήσουν πολύ υψηλή  
κινητική ενέργεια της τάξης των 0,7 MeV. Τόσο μεγάλη κινητική ενέργεια μόνο σε  
εξαιρετικά υψηλή θερμοκρασία μπορεί να αποκτηθεί από έναν πυρήνα.

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

α)  $E_\phi = hf = 6.6 \cdot 10^{-34} \cdot 4 \cdot 10^{18} = 26.4 \cdot 10^{-16} \text{ J}$

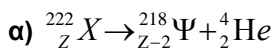
$$E_\phi = \frac{20}{100} K \Rightarrow K = \frac{100}{20} E_\phi \Rightarrow K = 132 \cdot 10^{-16} \text{ J}$$

$$K = eV \Rightarrow V = \frac{K}{e} \Rightarrow V = 82.5 \cdot 10^3 \text{ Volt}$$

$$\beta) \lambda_{\min} = \frac{ch}{eV} \Rightarrow \lambda_{\min} = 0.17 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$\gamma) P = \frac{W}{t} \Rightarrow P = \frac{NK}{t} \Rightarrow N = \frac{Pt}{K} \Rightarrow N = \frac{4000 \cdot 0,165}{132 \cdot 10^{-16}} \Rightarrow N = 5 \cdot 10^{16} \text{ ηλεκτρόνια}$$

### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>



$$\beta) T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \Rightarrow \lambda = \frac{0,69}{3,45 \cdot 10^5} = 0,2 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$$

γ) Παρατηρούμε ότι  $\frac{t}{T_{1/2}} = 4$

$$\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| = \lambda N = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = \lambda N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T_{1/2}} t} = \lambda N_0 e^{-4 \ln 2} = \lambda \frac{N_0}{16} = \frac{0,2 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \cdot 10^{21}}{16} = 0,25 \cdot 10^{15} \text{ Bq}$$

δ) Η διάλυση του πυρήνα  ${}^{222}_{Z}X$  στα νουκλεόνια που τον αποτελούν απαιτεί δαπάνη ενέργειας  
 $222 \cdot 7,9 = 1753,8 \text{ MeV}$ .

Ο σχηματισμός του πυρήνα  ${}^{218}_{Z-2}\Psi$  εκλύει ενέργεια  $218 \cdot 8 = 1744 \text{ MeV}$

και ο σχηματισμός του πυρήνα  ${}^4_2\text{He}$  εκλύει ενέργεια  $4 \cdot 7,5=30 \text{ MeV}$ .  
Από όλη τη διαδικασία της διάσπασης αποδεσμεύεται συνεισώς ενέργεια  $1744+30=1774 \text{ MeV}$ .  
 $1753,8=20,2 \text{ MeV}$ .

