



08
επαναληπτικά
θέματα

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

ΦΥΣΙΚΗ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

- 1 - β
- 2 - α
- 3 - α
- 4 - γ
- 5 - α. – Σωστό
β. – Λάθος
γ. – Σωστό
δ. – Λάθος
ε. – Σωστό

ΘΕΜΑ 2^ο

1. I. – Σωστή απάντηση είναι η β.
II. – Αφού η ένταση του ρεύματος της δέσμης των ηλεκτρονίων παραμένει σταθερή ενώ η ισχύς μειώνεται, η τάση λειτουργίας της συσκευής παραγωγής ακτίνων X μειώνεται.
Η μέγιστη συχνότητα των ακτίνων X που παράγονται δίνεται από τη σχέση

$$f_{\max} = \frac{eV}{h}$$

Αφού η μέγιστη συχνότητα και η τάση είναι ανάλογα μεγέθη, η μέγιστη συχνότητα των ακτίνων X μειώνεται.

2. I. – Σωστή απάντηση είναι η β.
II. – Μετά από χρόνο t έχουν μείνει αδιάσπαστοι $N = N_0 - N_\delta = N_0/4$ πυρήνες.
Αφού μετά από κάθε χρονικό διάστημα ίσο με το χρόνο υποδιπλασιασμού το πλήθος των αδιάσπαστων πυρήνων ισούται με το μισό του πλήθους στην αρχή του χρονικού διαστήματος, ο χρόνος t ισούται με 2 χρόνους υποδιπλασιασμού.
Η ενεργότητα είναι ανάλογη του πλήθους των αδιάσπαστων πυρήνων.
Μετά από χρόνο t η ενεργότητα ισούται με το 1/4 της αρχικής της τιμής αφού $\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| = \lambda N = \lambda N_0/4 = \frac{1}{4} \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_0$.

3. I. – Σωστές απαντήσεις είναι οι β και γ.

II. - Το μήκος κύματος λ μέσα στο γυαλί γίνεται $\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$ ή $\lambda = \frac{2\lambda_0}{3}$

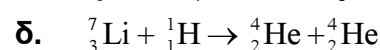
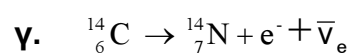
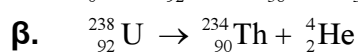
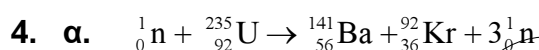
Άρα το μήκος κύματος μειώνεται κατά το $1/3$ της αρχικής του τιμής αφού

$$\Delta\lambda = \lambda - \lambda_0 \text{ ή } \Delta\lambda = \frac{2\lambda_0}{3} - \lambda_0 = -\frac{\lambda_0}{3}$$

Η ταχύτητα διάδοσης της ακτινοβολίας στο γυαλί γίνεται

$$c = \frac{c_0}{n} \text{ ή } c = \frac{2c_0}{3}$$

Άρα η ταχύτητα διάδοσης μειώνεται στα $2/3$ της αρχικής της τιμής.



ΘΕΜΑ 3^ο

A. Όταν βάλλεται πυρήνας ${}_2^4\text{He}$ εναντίον πυρήνα ${}_6^{12}\text{C}$, η δυναμική ενέργεια αλληλεπίδρασης στην ελάχιστη απόσταση είναι:

$$U_1 = K \frac{(2e)(6e)}{d} = 12K \frac{e^2}{d} \quad (1)$$

Όταν βάλλεται πυρήνας ${}_2^4\text{He}$ εναντίον πυρήνα ${}_Z^{210}\text{X}$, η δυναμική ενέργεια αλληλεπίδρασης στην ελάχιστη απόσταση είναι:

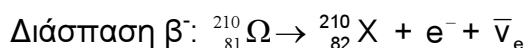
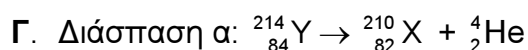
$$U_2 = K \frac{(2e)(Ze)}{d} = 2K \frac{Ze^2}{d} \quad (2)$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις σχέσεις (1) και (2) παίρνουμε:

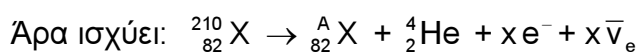
$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{6}{Z} \text{ ή } Z = 6 \frac{U_2}{U_1} = 82$$

Για τον αριθμό των νετρονίων θα ισχύει: $A=Z+N$ ή $N=A-Z$ ή $N = 210-82$ ή $N=128$. Άρα ο πυρήνας έχει 128 νετρόνια.

B. $E_B = 210 \cdot 8,1 \text{ MeV} = 1701 \text{ MeV}$



Δ. Ο ισότοπος πυρήνας που προκύπτει είναι ο ${}_{82}^A\text{X}$.



Λόγω της διατήρησης του φορτίου θα πρέπει να ισχύει:

$$82 = 82 + 2 + x(-1) \text{ ή } x = 2$$

Άρα έγιναν δύο διασπάσεις β⁻

Επίσης ο συνολικός μαζικός αριθμός στο αριστερό μέλος είναι ίσος με τον αντίστοιχο στο δεξιό μέλος επειδή αυτό επιβάλλει η διατήρηση του συνολικού αριθμού των νουκλεονίων. Άρα: $210 = A + 4$ ή $A = 206$

ΘΕΜΑ 4^ο

A. Ισχύει: $P = \frac{N}{t} E_{\phi,A}$ ή $\frac{N}{t} = \frac{P}{E_{\phi,A}}$ ή $\frac{N}{t} = 10^{20} \text{ φωτ/s}$

B. Είναι $d = \kappa \lambda$ ή $\lambda = \frac{d}{\kappa}$ ή $\lambda = 442 \text{ nm}$

Γ. Το ηλεκτρόνιο κινείται στην επιτρεπόμενη τροχιά για την οποία ισχύει:

$$r_n = n^2 r_1 \text{ ή } n = \sqrt{\frac{r_n}{r_1}} \text{ ή } n = 2.$$

Το άτομο απορροφώντας το φωτόνιο ενέργειας $E_{\phi,A}$ διεγείρεται εκ' νέου στην επιτρεπόμενη τροχιά n'.

$$\text{Έτσι } E_2 + E_{\phi,A} = E_{n'} \text{ ή } E_{n'} = E_{\phi,A} + \frac{E_1}{4} \text{ ή } n' = \sqrt{\frac{E_1}{E_{\phi,A} + \frac{E_1}{4}}} \text{ ή } n' = 3$$

Επομένως μετά την αρχική αποδιέγερση στην $n = 2$, εκπέμπεται φωτόνιο ίσης ενέργειας με αυτό που απορροφήθηκε, δηλαδή ενέργειας $E_{\phi,A}$.

$$\text{Έτσι } E_{\phi,A} = h \frac{c}{\lambda_0} \text{ ή } \lambda_0 = \frac{hc}{E_{\phi,A}} \text{ ή } \lambda_0 = 657,7 \text{ nm}$$

$$\text{Άρα ο δείκτης διάθλασης είναι: } n = \frac{\lambda_0}{\lambda} = 1,49$$

Δ. Το φωτόνιο B έχει ενέργεια $E_{\phi,B} = hf_B = 2hf_A = 2E_{\phi,A} = 3,78 \text{ eV}$

Η ενέργεια ιονισμού του ατόμου από την $n = 2$ που βρισκόταν αρχικά είναι

$$E_{\text{iov}} = -E_2 = 3,4 \text{ eV}$$

Αφού $E_{\phi,B} > E_{\text{iov}}$, το άτομο ιονίζεται.

Για την κινητική ενέργεια ισχύει:

$$K = E_{\phi,B} - E_{\text{iov}} \text{ ή } K = 3,78 - 3,4 \text{ ή } K = 0,38 \text{ eV}$$