



## ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

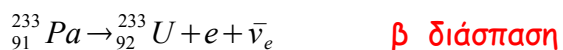
### ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ ΣΑΒΒΑΤΟ 14 ΜΑΙΟΥ 2011

#### ΘΕΜΑ ΠΡΩΤΟ

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

#### ΘΕΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟ

- 1) Οι δύο αντιδράσεις είναι



Η πρώτη αντίδραση είναι διάσπαση α με παραγωγή σωματίου α ενώ η δεύτερη αντίδραση είναι διάσπαση β με παραγωγή ηλεκτρονίου δηλαδή

Επομένως σωστή απάντηση η γ)

- 2) Η γωνία εκτροπής εξαρτάται από το μήκος κύματος της ακτινοβολίας και όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος κύματος τόσο μικρότερη είναι η γωνία εκτροπής. Το ιώδες έχει το μικρότερο μήκος κύματος.

Επίσης γνωρίζουμε ότι ο δείκτης διάθλασης του ιώδους είναι ο μεγαλύτερος από όλα τα χρώματα του λευκού φωτός. Επομένως σύμφωνα με το σχήμα 1.7 η ιώδης ακτινοβολία θα εκτραπεί περισσότερο.

Επομένως σωστό το γ)

3) Στη σελ. 58 του σχολικού βιβλίου αναφέρεται η σχέση 2.11 :

$$\lambda_{min} = \frac{ch}{eV}$$

Στην περίπτωση μας τα ηλεκτρόνια χάνουν το 1/4 της κινητικής τους ενέργειας επομένως

$$\begin{aligned} K &= eV \\ E_x &= 0.25 K \Rightarrow E_x = 0.25 eV \end{aligned}$$

Η ενέργεια συνδέεται με το μήκος κύματος με την εξίσωση:

$$\begin{aligned} E_x &= hf \Rightarrow E_x = \frac{ch}{\lambda} \\ c &= \lambda f \end{aligned}$$

Συνδυάζοντας τις προηγούμενες σχέσεις έχουμε ότι:

$$\begin{aligned} E_x &= \frac{ch}{\lambda} \\ E_x &= 0.25 eV \Rightarrow \lambda = \frac{ch}{0.25 eV} = 4 \lambda_{min} \\ \lambda_{min} &= \frac{ch}{eV} \end{aligned}$$

Επομένως σωστό το β)

### ΘΕΜΑ ΤΡΙΤΟ

α) Από τον ορισμό του δείκτη διάθλασης έχουμε ότι:

$$n_B = \frac{c_0}{c} \Rightarrow c = \frac{c_0}{2} \Rightarrow c = 1.5 \times 10^8 \text{ m/s}$$

β) Η ταχύτητα της δέσμης Α του φωτός στο υλικό θα είναι

$$c = c_0 - 10^8 = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Από τον ορισμό του δείκτη διάθλασης

$$n_A = \frac{c_0}{c} \Rightarrow n_A = 1.5$$

γ) Η σχέση **δείκτη διάθλασης** και **μήκους κύματος** είναι:

$$n_A = \frac{\lambda_{0A}}{\lambda_A}$$
$$n_B = \frac{\lambda_{0B}}{\lambda_B} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = 2$$
$$n_A = 1.5$$
$$n_B = 2$$

δ) Η ακτίνα **A** **κινείται γρηγορότερα** και συνεπώς θα εξέλθει **πρώτη** από το υλικό. Και οι **δύο κινούνται ευθύγραμμα και ομαλά** επομένως ισχύουν:

$$t_A = \frac{x}{c_A}$$
$$t_B = \frac{x}{c_B} \Rightarrow \Delta t = 10^{-9} \text{ s}$$
$$\Delta t = t_B - t_A$$

### ΘΕΜΑ ΤΕΤΑΡΤΟ

α) Στο μοντέλο του Βοήρ η **στροφορμή** δίνεται από

$L = n\hbar$  Για την **πρώτη** στάθμη προφανώς  $L_1 = \hbar$  και για την **νιοστή** την οποία αναζητούμε  $L_n = n\hbar = 3\hbar$  ,

Επομένως **n=3**.

β) Προφανώς αναζητάμε την διαδικασία αποδιέγερσης με δύο βήματα. Τα δύο αυτά βήματα των αποδιεγέρσεων είναι

α) από την στάθμη **n=3 στην n=2** και

β) από την **n=2 στην n=1**.

Επομένως θα έχουμε για τις ενέργειες

$$E_n = \frac{E_1}{n^2} \Rightarrow \begin{aligned} E_3 &= \frac{E_1}{9} \\ E_2 &= \frac{E_1}{4} \end{aligned}$$

Τα μήκη κύματος σχετίζονται με τις ενεργειακές μεταβολές

$$\begin{aligned} E_3 - E_2 &= \frac{hc}{\lambda_\beta} \\ E_2 - E_1 &= \frac{hc}{\lambda_\alpha} \end{aligned} \Rightarrow \frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta} = \frac{5}{27}$$

γ) Από την ΑΔΕ έχουμε ότι:

$$K_i = K_f + \Delta E$$

όπου  $K_i$  η αρχική κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου,  $K_f$  η τελική και  $\Delta E$  το ποσό που καταναλώθηκε για την διέγερση του ατόμου του υδρογόνου.

$$\begin{aligned} 2K_f &= K_f + \Delta E \\ \Delta E &= E_3 - E_1 \Rightarrow K_f = \Delta E = -8E_1/9 \\ \text{Άρα } E_3 &= \frac{E_1}{n^2} = \frac{E_1}{9} \end{aligned}$$

δ) Το ηλεκτρόνιο έχει επιταχυνθεί υπό τάση  $V_i$ . Άρα :

$$K_i = eV_i$$

Από την προπρηγουμένη σχέση έχουμε :

$$\begin{aligned} K_i &= eV_i \\ K_f &= \frac{K_i}{2} = \Delta E = -8E_1/9 \Rightarrow eV_i = \frac{16}{9} 13.6 eV \Rightarrow V_i = 24.18 V \end{aligned}$$

ε) Από τις σχέσεις για την κινητική την ολική και την δυναμική ενέργεια στο μοντέλο του Bohr έχουμε ότι:

$$\begin{aligned} K_n &= -E_n \\ K_n &= \frac{mv_n^2}{2} \Rightarrow v_n^2 = \frac{-2E_1}{9m} \\ E_3 &= \frac{E_1}{9} \end{aligned}$$

Από ΑΔΕ έχουμε ότι

$$m \frac{v_{\tau\epsilon\lambda}^2}{2} = \frac{-8}{9} E_1 \Rightarrow v_{\tau\epsilon\lambda}^2 = \frac{-16 E_1}{9m}$$

Διαιρώντας κατά μέλη έχουμε  $\frac{v_{\tau\epsilon\lambda}}{v_n} = 2\sqrt{2}$