



ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

ΓΡΙΒΑΙΩΝ 6 106 80 ΑΘΗΝΑ
Τηλ.: 210/3635701 Fax : 210/3610690
e-mail: eef@otenet.gr www.eef.gr

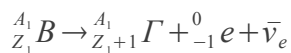
ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 20 ΜΑΪΟΥ 2013

ΘΕΜΑ ΠΡΩΤΟ

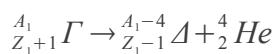
- 1) γ)
- 2) δ)
- 3) γ)
- 4) β)
- 5) α) Σ
β) Σ
γ) Σ
δ) Λ
ε) Σ

ΘΕΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟ

- 1) Η πρώτη αντίδραση θα είναι :



Η δεύτερη αντίδραση θα είναι :



Συνοπώς σωστή απάντηση είναι η **i**

- 2) Το ελάχιστο μήκος κύματος στις ακτίνες X δίνεται από τη σχέση:

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

Συνοπώς για τις δύο τάσεις θα έχουμε:

$$\lambda_{min,1} = \frac{ch}{eV} \quad , \quad \lambda_{min,2} = \frac{ch}{1.25 e V} = \frac{0.8 ch}{e V} = 0.8 \lambda_{min,1}$$

Επομένως το ελάχιστο μήκος κύματος μειώνεται κατά 20%.

Συνεπώς σωστή απάντηση είναι η **iii**

3) Η ισχύς που εκπέμπει κάθε σταθμός είναι:

$$P = \frac{E}{t} = \frac{N E_1}{t}$$
 όπου E η συνολική ενέργεια που εκπέμπει ο σταθμός και E_1 είναι η ενέργεια του κάθε φωτονίου.

$$E_1 = h f$$

Επομένως για τους δύο σταθμούς θα έχουμε:

$$P_A = \frac{E_A}{t} = \frac{N h f_A}{t}, \quad P_B = \frac{E_B}{t} = \frac{N h f_B}{t} \quad \text{Όμως } P_A = P_B$$

$$\frac{N_A h f_A}{t} = \frac{N_B h f_B}{t} \Rightarrow \frac{N_A}{N_B} = \frac{f_B}{f_A} < 1$$

Συνεπώς σωστή απάντηση είναι η **iii**

ΘΕΜΑ ΤΡΙΤΟ

α) Η ελάχιστη ενέργεια που απαιτείται για να ιονισθεί το ιόν έχουμε:

$$E_1 + W_{\text{ion}} = 0 \Rightarrow W_{\text{ion}} = -E_1 = 54,4 \text{ eV}$$

β) Από τη στιγμή που απορροφά ενέργεια 51 eV και διεγείρεται τότε θα έχουμε ότι:

$$E_1 + W = E_n \Rightarrow E_1 n^2 = E_1 + W \Rightarrow E_1 n^2 = -3,4 \Rightarrow n^2 = 16 \Rightarrow n = 4$$

Η ακτίνα της νέας τροχιάς θα είναι:

$$r_n = r_1 n^2 = 16 r_1 = 4,32 \times 10^{-10} \text{ m}$$

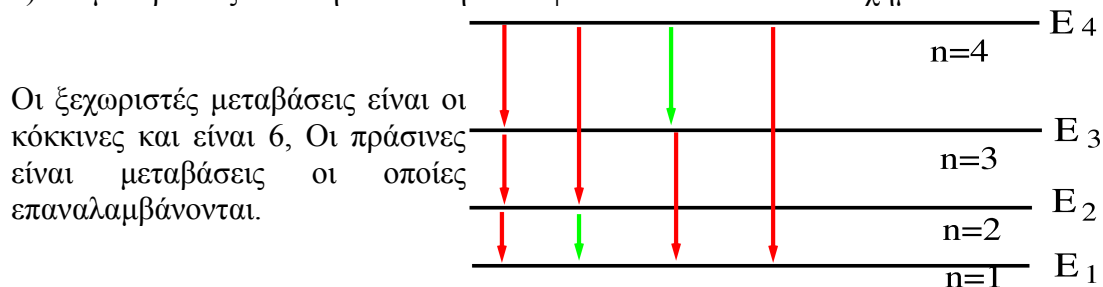
γ) Η στροφορμή του ηλεκτρονίου σύμφωνα με το μοντέλο του Bohr είναι:

$$L = n \hbar \quad \text{Επομένως}$$

$$L_1 = \hbar, \quad L_4 = 4 \hbar = 4 L_1$$

Επομένως η στροφορμή του ηλεκτρονίου τετραπλασιάζεται.

δ) Οι μεταβάσεις από την $n=4$ στην $n=1$ φαίνονται στο διπλανό σχήμα:



Οι τιμές της ενέργειας των μεταβάσεων αυτών είναι:

$$E_4 - E_3 = 2.6 \text{ eV} \quad , \quad E_4 - E_2 = 10.2 \text{ eV} \quad , \quad E_4 - E_1 = 51 \text{ eV}$$

$$E_3 - E_2 = 7.6 \text{ eV} \quad , \quad E_3 - E_1 = 48.4 \text{ eV} \quad , \quad E_2 - E_1 = 40,8 \text{ eV}$$

ΘΕΜΑ ΤΕΤΑΡΤΟ

α) Η ενέργεια του φωτονίου δεν αλλάζει κατά τη διάθλαση συνεπώς είναι η ίδια με αυτή που θα είχε στο κενό:

$$E_0 = \frac{ch}{\lambda_0} = 4.95 \times 10^{-19} \text{ J} \quad (\text{με το δείκτη μηδέν συμβολίζουμε το κενό}).$$

β) Ο αριθμός των κυμάτων δίνεται από:

$$N = \frac{s}{\lambda_{II}} \quad \text{Όμως} \quad n_{II} = \frac{\lambda_0}{\lambda_{II}} \Rightarrow \lambda_{II} = \frac{2000}{5} \text{ nm}$$

Το μήκος s δίνεται από ($KL = AH/2$):

$$s = 2BG + 2 \frac{\Gamma\Delta}{2} \eta\mu 45 + K\Lambda = 4 \text{ cm} = 0.04 \text{ m}$$

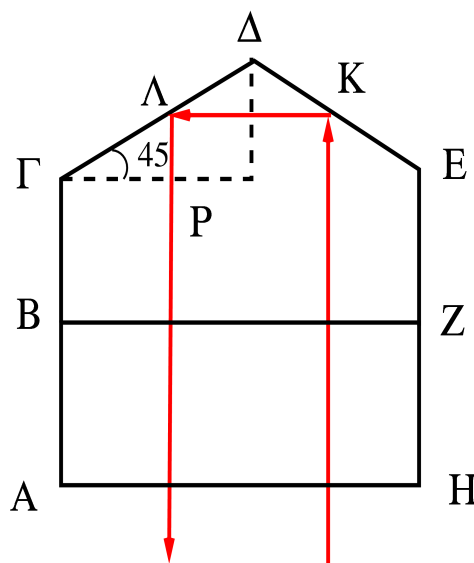
Επομένως $N = \frac{s}{\lambda_{II}} = 18 \times 10^4$ κύματα

γ) Ο συνολικός χρόνος θα είναι:

$$t = t_I + t_{II} \quad \text{όπου} \quad t_I = \frac{2AB}{c_I} \quad \text{και} \quad t_{II} = \frac{s}{c_{II}}$$

Όμως $n_I = \frac{c}{c_I} \Rightarrow c_I = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$, $n_{II} = \frac{c}{c_{II}} \Rightarrow c_{II} = \frac{5}{3} \times 10^8 \text{ m/s}$

Επομένως θα έχουμε ότι:



$$t = t_I + t_{II} = \frac{2AB}{c_I} + \frac{s}{c_{II}} = 3.4 \times 10^{-10} \text{ s}$$

δ) Η ενέργεια που απορροφήθηκε είναι 20 J. Αυτή οφείλεται στην απορρόφηση ενός αριθμού N φωτονίων (που το καθένα έχει την ενέργεια που υπολογίσαμε στο ερώτημα α). Συνεπώς

$$\Delta E = 0.05 N E_0 \Rightarrow N = 80,8 \times 10^{19} \text{ φωτόνια}$$

Η επιτροπή λύσεων της ΕΕΦ

Καράβολας Βασίλειος
Κασίδης Αθανάσιος
Τσεφαλάς Κωνσταντίνος
Οικονομίδης Ασημάκης
Σαββάκης Απόστολος
Σταυρόπουλος Βασίλης