



# ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

ΓΡΙΒΑΙΩΝ 6 106 80 ΑΘΗΝΑ  
Τηλ.: 210/3635701 Fax : 210/3610690  
e-mail: [eef@otenet.gr](mailto:eef@otenet.gr) [www.eef.gr](http://www.eef.gr)

ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΤΕΤΑΡΤΗ 23 ΜΑΙΟΥ 2012

## ΘΕΜΑ ΠΡΩΤΟ

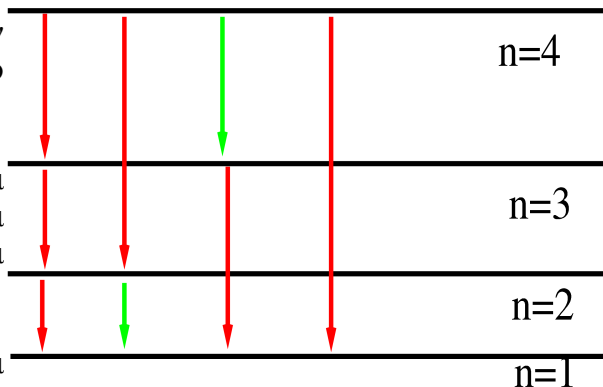
- 1) γ)
- 2) δ)
- 3) γ)
- 4) 1γ, 2δ, 3β, 4α, 5ε
- 5) α) Λ  
β) Λ  
γ) Λ  
δ) Σ  
ε) Σ

## ΘΕΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟ

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

Οι ξεχωριστές μεταβάσεις είναι οι κόκκινες και είναι 6, Οι πράσινες είναι μεταβάσεις οι οποίες επαναλαμβάνονται.

Συνεπώς σωστή απάντηση είναι η β)



2) Υπολογίζουμε τους δύο δείκτες διάθλασης για τα δύο υλικά:

Στο υλικό 1 το μήκος κύματος είναι τα  $3/4$  του αρχικού  $\lambda_0$  δηλαδή

$$\lambda_1 = \frac{3\lambda_0}{4}$$

Στο υλικό 2 το μήκος κύματος μειώνεται κατά το  $1/3$  δηλαδή

$$\lambda_2 = \lambda_0 - \frac{\lambda_0}{3} = \frac{2\lambda_0}{3}$$

$$1 \quad n_1 = \frac{\lambda_0}{\lambda_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow n_2 > n_1$$

$$2 \quad n_2 = \frac{\lambda_0}{\lambda_2} = \frac{3}{2}$$

Επειδή ο δείκτης διάθλασης του δεύτερου υλικού είναι μεγαλύτερος τότε κατά την είσοδο της δέσμης στο υλικό αυτό θα πλησιάσει στην κάθετο στη διαχωριστική επιφάνεια, επομένως σωστή απάντηση είναι η α).

3) Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr ισχύουν οι σχέσεις:

$$E_n = \frac{E_1}{n^2} \Rightarrow E_n r_n = E_1 n_1$$

$$r_n = r_1 n^2$$

Επομένως σωστό είναι το α).

### ΘΕΜΑ ΤΡΙΤΟ

α) Από το ΘΜΚΕ θα έχουμε ότι το έργο της ηλεκτρικής δύναμης  $qV$  μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου :

$$K = qV$$

$$K = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow V = \frac{mv^2}{2q} = 12500 \text{ V}$$

β) Η ενέργεια της δέσμης θα είναι:

$$E = Pt$$

$$P_x = \frac{P}{100} \Rightarrow E = P_x t 100 = 150 \text{ J}$$

γ) Η ισχύς της δέσμης των ηλεκτρονίων είναι :

$$P_x = \frac{P}{100} \Rightarrow P = P_x 100 = 1000 \text{ W}$$

Η ισχύς αυτή θα είναι:

$$P = VI$$

$$I = \frac{Ne}{t} \Rightarrow \frac{N}{t} = \frac{P}{eV} = 5 \times 10^{17}$$

δ) Η σχέση που υπολογίζει το ελάχιστο μήκος κύματος είναι:

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

Επομένως το μήκος κύματος της ακτινοβολίας και η ενέργεια της θα είναι:

$$\lambda = 4 \lambda_{min}$$

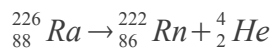
$$\lambda_{min} = \frac{ch}{eV} \Rightarrow E_{\phi} = \frac{eV}{4} \quad \text{Το ποσοστό της ενέργειας που μας ζητά είναι:}$$

$$E_{\phi} = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\Pi = \frac{E_{\phi}}{eV} 100 = 25 \quad \text{Επομένως η απάντηση είναι 25 \%}$$

### ΘΕΜΑ ΤΕΤΑΡΤΟ

α) Η αντίδραση θα είναι :



β) Η ενέργεια που απελευθερώνεται είναι:

$$Q = (M_{Ra} - M_{Rn} - M_{He})c^2 = 4,9 \quad MeV$$

γ) Από την ΑΔΜΕ για το σωματίο α θα έχουμε ότι όλη η αρχική κινητική του ενέργεια στο σημείο που σταματά (ελάχιστη απόσταση) θα έχει μετατραπεί σε ηλεκτρική δυναμική ενέργεια U

$$K = U$$

$$U = \frac{Z_1 Z_2 e^2}{d} \Rightarrow K = 7.68 \times 10^{-13} \quad J$$

δ)

Η ολική ενέργεια σε Joule που απελευθερώνεται θα είναι:

$$E = Q \cdot (1 MeV) = 7.84 \times 10^{-13} \quad J$$

Η ενέργεια που τελικά δεν πήγε στο σωματίο α θα είναι:

$$\Delta E = E - K = 0.16 \times 10^{-13} \quad J$$

Η ενέργεια του φωτονίου θα είναι:

$$E_{\phi} = \Delta E (1 - 0.728) = 0.04352 \times 10^{-13} \quad J$$

Επομένως ο αριθμός των ατόμων υδρογόνου που θα ιονισθούν ( γνωρίζοντας ότι το κάθε άτομο για να ιονιστεί χρειάζεται να απορροφήσει 13,6 eV) θα είναι:

$$N = \frac{E_{\varphi}}{13.6 \cdot 1.6 \times 10^{-19}} = 2000 \text{ ατομα}$$

Η επιτροπή λύσεων της ΕΕΦ

Καράβολας Βασίλειος

Κασιδης Αθανάσιος

Πανάγος Λουκάς

Σαββάκης Απόστολος