

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΡΙΤΗ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ 2001
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ:
ΦΥΣΙΚΗ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ 1^ο

1. Σωστό το δ
2. Σωστό το γ
3. Σωστό το γ
4. Σωστό το β
5. $\alpha \rightarrow$ Σωστό, $\beta \rightarrow$ Λάθος, $\gamma \rightarrow$ Λάθος, $\delta \rightarrow$ Σωστό, $\epsilon \rightarrow$ Σωστό

ΘΕΜΑ 2^ο

- 2.1 Η ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο $\frac{E_B}{A}$ αποτελεί μέτρο της σταθερότητας ενός πυρήνα. Όσο μεγαλύτερο είναι το πηλίκο $\frac{E_B}{A}$, τόσο σταθερότερος είναι ο πυρήνας.

Επειδή $E_{B_x} > E_{B_y}$ και $A_x = A_y = A$, έχουμε $\frac{E_{B_x}}{A} > \frac{E_{B_y}}{A}$.

Άρα, ο πυρήνας ${}^A_{Z_1}X$ είναι σταθερότερος από τον πυρήνα ${}^A_{Z_2}Y$.

2.2



Έστω x, y οι άγνωστοι αριθμοί.

Από την αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου ισχύει $Z_{\text{αντιδρ}} = Z_{\text{προιον}}$, άρα θα είναι:

$$2 + 7 = y + 1 \Rightarrow y = 8 \text{ που είναι ο ατομικός αριθμός του οξυγόνου.}$$

Από την αρχή διατήρησης του αριθμού των νουκλεονίων έχουμε $A_{\text{αντιδρ}} = A_{\text{προιον}}$, άρα θα είναι:

$$4 + x = 17 + 1 \Rightarrow x = 14 \text{ που είναι ο μαζικός αριθμός του αζώτου.}$$



Μονάδες 4

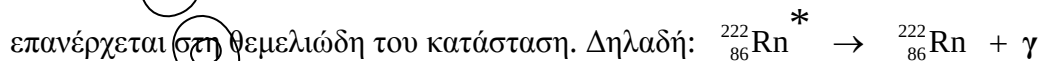
- β. Έστω A_ZX το στοιχείο που πρέπει να συμπληρώσει την αντίδραση.

Από την αρχή διατήρησης του ηλεκτ. φορτίου, έχουμε $Z_{\text{αντιδρ}} = Z_{\text{προιον}} \text{ ή } 86 = 86 + Z \Rightarrow Z = 0$.

Από την αρχή διατήρησης του αριθμού νουκλεονίων, έχουμε:

$$A_{\text{αντιδρ}} = A_{\text{προιον}} \text{ ή } 222 = 222 + A \Rightarrow A = 0.$$

Οπότε η αντίδραση είναι ραδιενεργός διάσπαση γ και το στοιχείο που λείπει είναι φωτόνια ακτινοβολίας γ , το οποίο εκπέμπεται από τον διεγερμένο πυρήνα που επανέρχεται στη θεμελιώδη του κατάσταση. Δηλαδή:



2.3 Από τον ορισμό του δείκτη διάθλασης για μονοχρωματική ακτινοβολία η οποία διαδίδεται με ταχύτητα c_0 (όπως όλες) στο κενό και με ταχύτητα c στο υλικό ισχύει:

$$n = \frac{c_0}{c} \left\{ \begin{array}{l} \Rightarrow \frac{c_0}{c} < 1 \Rightarrow c_0 < c \\ \text{έστω } n < 1 \end{array} \right.$$

άτοπο, γιατί η ταχύτητα του φωτός στο κενό είναι η μεγαλύτερη ταχύτητα που παρατηρείται στη φύση.

2.4 Ισχύει: $n_2 > n_1 \Rightarrow \frac{\lambda_0}{\lambda_2} > \frac{\lambda_0}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} > \frac{1}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_2 < \lambda_1$

ΘΕΜΑ 3^ο

A.1 Κατά την αποδιέγερση των διεγερμένων ατόμων προκύπτουν τρεις διαφορετικές φασματικές γραμμές που αντιστοιχούν σε τρία διαφορετικά ποσά ενέργειας που εκπέμπονται μέσω φωτονίων από τα άτομα.

$$\Delta E_1 = E_{n1} - E_1 \Rightarrow 10,2 \text{ eV} = E_{n1} - (-13,6 \text{ eV}) \Rightarrow E_{n1} = -3,4 \text{ eV}$$

$$\Delta E_2 = E_{n2} - E_1 \Rightarrow 12,09 \text{ eV} = E_{n2} - (-13,6 \text{ eV}) \Rightarrow E_{n2} = -1,51 \text{ eV}$$

$$\Delta E_3 = E_{n3} - E_1 \Rightarrow 12,75 \text{ eV} = E_{n3} - (-13,6 \text{ eV}) \Rightarrow E_{n3} = 0,85 \text{ eV}$$

A.2 Η ενέργεια σε οποιαδήποτε κατάσταση υπολογίζεται από τη σχέση $E_n = \frac{E_1}{n^2}$.

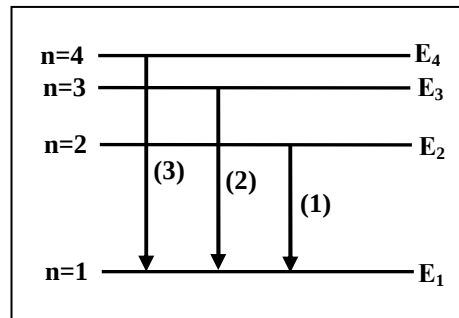
Οπότε με γνωστές τις ενέργειες στις διεγερμένες καταστάσεις μπορούμε να υπολογίσουμε τους κβαντικούς αριθμούς. Θα είναι: $E_n = \frac{E_1}{n^2} \Rightarrow n = \sqrt{\frac{E_1}{E_n}}$

$$\text{Οπότε: } n_1 = \sqrt{\frac{E_1}{E_{n1}}} \Rightarrow n_1 = \sqrt{\frac{-13,6}{-3,4}} \Rightarrow n_1 = 2$$

$$n_2 = \sqrt{\frac{E_1}{E_{n2}}} \Rightarrow n_2 = \sqrt{\frac{-13,6}{-1,51}} \Rightarrow n_2 = 3$$

$$n_3 = \sqrt{\frac{E_1}{E_{n_3}}} \Rightarrow n_3 = \sqrt{\frac{-13,6}{-0,85}} \Rightarrow n_3 = 4$$

A.3 Η αποδιέγερση (1) αντιστοιχεί στην εκπεμπόμενη ενέργεια $\Delta E_1 = 10,2 \text{ eV}$, η αποδιέγερση (2) αντιστοιχεί στην εκπεμπόμενη ενέργεια $\Delta E_2 = 12,09 \text{ eV}$ και η αποδιέγερση (3) αντιστοιχεί στην εκπεμπόμενη ενέργεια $\Delta E_3 = 12,75 \text{ eV}$.



A.4 Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της ενέργειας:

$$E_1 + E_{\text{φωτ.}} = E_{\infty} + K \Rightarrow E_{\text{φωτ.}} = E_{\infty} + K - E_1 = (0 + 6,29 + 13,6) \Rightarrow$$

$$E_{\text{φωτ.}} = 19,89 \text{ eV} \quad \text{ή}$$

$$E_{\text{φωτ.}} = 19,89 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 3,1824 \cdot 10^{-18} \text{ J} \Rightarrow h \cdot f = 3,1824 \cdot 10^{-18} \Rightarrow$$

$$f = \frac{3,1824 \cdot 10^{-18}}{h} \Rightarrow f = \frac{3,1824 \cdot 10^{-18}}{6,63 \cdot 10^{-34}} \Rightarrow f = 4,7 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

ΘΕΜΑ 4^ο

A.1 $E_{\text{κιν}} = q_e \cdot V = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 16,575 \Rightarrow E_{\text{κιν}} = 2,652 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

A.2 $\lambda_{\min} = \frac{h \cdot c}{q_e \cdot V} \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 16,575} \Rightarrow \lambda_{\min} = 0,75 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

B.1 $P_2 = 4P_1 \Rightarrow V_2 \cdot I_2 = 4 \cdot V_1 \cdot I_1$ και επειδή $I_2 = I_1$ θα είναι $V_2 = 4 \cdot V_1$

$$\left. \begin{aligned} E_{\text{κιν.1}} &= \frac{1}{2} m_e \cdot u_1^2 \\ E_{\text{κιν.2}} &= \frac{1}{2} m_e \cdot u_2^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{q_e \cdot V_1}{q_e \cdot V_2} = \frac{\frac{1}{2} m_e \cdot u_1^2}{\frac{1}{2} m_e \cdot u_2^2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{u_1^2}{u_2^2} \Rightarrow$$

$$\frac{u_1}{u_2} = \sqrt{\frac{V_1}{V_2}} = \sqrt{\frac{V_1}{4 \cdot V_1}} \Rightarrow \frac{u_1}{u_2} = \frac{1}{2}$$

B.2 $\lambda'_{\min} = \frac{h \cdot c}{q_e \cdot V_2} \Rightarrow \lambda'_{\min} = \frac{h \cdot c}{q_e \cdot 4 \cdot V_1} \Rightarrow \lambda'_{\min} = \frac{1}{4} \cdot \frac{h \cdot c}{q_e \cdot V_1} \Rightarrow$

$$\lambda'_{\min} = \frac{1}{4} \cdot \lambda_{\min} \Rightarrow \lambda'_{\min} = \frac{0,75 \cdot 10^{-10}}{4} \Rightarrow \lambda'_{\min} = 0,1875 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

Η διεισδυτικότητα των ακτίνων Χ αυξάνεται με τη μείωση του μήκους κύματος.

Βρήκαμε $\lambda'_{\min} < \lambda_{\min}$, επομένως περισσότερο διεισδυτική είναι η δεύτερη ακτινοβολία.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ