

ΦΥΣΙΚΗ

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΤΡΙΤΗ 22 ΜΑΙΟΥ 2007

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1°

Στις ερωτήσεις **1-4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα, που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Η υπέρυθρη ακτινοβολία
 - α. συμμετέχει στη μετατροπή του οξυγόνου της ατμόσφαιρας σε όζον.
 - β. απορροφάται επιλεκτικά από την ύλη.
 - γ. προκαλεί φωσφορισμό.
 - δ. έχει μεγαλύτερη συχνότητα από την υπεριώδη.

Μονάδες 5

2. Στους λαμπτήρες φθορισμού η αποδιέγερση των ατόμων υδραργύρου έχει ως αποτέλεσμα την εκπομπή

- α. υπέρυθρης ακτινοβολίας.
- β. ορατής ακτινοβολίας.
- γ. υπεριώδους ακτινοβολίας.
- δ. ακτίνων X.

Μονάδες 5

3. Κατά τη διάσπαση γ

- α. μεταβάλλεται ο ατομικός αριθμός Z του μητρικού πυρήνα.
- β. ο ατομικός αριθμός Z ελαττώνεται κατά 1 και ο μαζικός αριθμός A αυξάνεται κατά 2.
- γ. δεν αλλάζει ούτε ο ατομικός αριθμός Z, ούτε ο μαζικός αριθμός A.
- δ. εκπέμπεται φωτόνιο με ενέργεια μερικών eV.

Μονάδες 5

4. Θερμοπυρηνική σύντηξη είναι η διαδικασία κατά την οποία
- ένας βαρύς πυρήνας διασπάται εκπέμποντας ένα ηλεκτρόνιο.
 - έχουμε συνένωση δύο ελαφρών πυρήνων και το σχηματισμό ενός βαρύτερου.
 - ένας βαρύς πυρήνας διασπάται σε δύο ελαφρύτερους πυρήνες.
 - ένας πυρήνας μετατρέπεται σε ελαφρύτερο με εκπομπή σωματίου α.

Μονάδες 5

5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- Το πρότυπο του Bohr ερμηνεύει τα γραμμικά φάσματα όλων των ατόμων.
 - Το οπτικά πυκνότερο μέσον είναι αυτό που έχει τον μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης.
 - Τα φωτόνια που εκπέμπονται κατά τις αποδιέγερσεις των πυρήνων έχουν ενέργειες μικρότερες από τις ενέργειες των φωτονίων του ορατού φωτός.
 - Σε ένα υλικό οπτικό μέσον η ταχύτητα του φωτός είναι ίδια για διαφορετικά μήκη κύματος.
 - Η σταθερά διάσπασης εξαρτάται από τον αριθμό των πυρήνων του ραδιενεργού υλικού.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2°

Για τις παρακάτω ερωτήσεις 1-3 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Συσκευή ακτίνων X παράγει ακτινοβολία ελάχιστου μήκους κύματος λ_{min1} . Διπλασιάζουμε την τάση μεταξύ ανόδου και καθόδου στη συσκευή. Η ακτινοβολία που παράγεται τώρα έχει ελάχιστο μήκος κύματος λ_{min2} .

Για τις συχνότητες f_1 και f_2 που αντιστοιχούν στις ακτινοβολίες με μήκη κύματος λ_{min1} και λ_{min2} ισχύει:

- $f_1 = 2f_2$.
- $f_1 = f_2$.
- $2f_1 = f_2$.

Na αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

Μονάδες 5

2. Δύο ραδιενεργά υλικά A και B, κάποια χρονική στιγμή έχουν τον ίδιο αριθμό αδιάσπαστων πυρήνων. Ξέρουμε επίσης ότι το υλικό A έχει τέτραπλασιό χρόνο ημιζωής από το B. Ποια από τις παρακάτω σχέσεις ισχύει για τις ενεργότητες των δύο υλικών εκείνη τη χρονική στιγμή;

$$\alpha. \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_A = \frac{1}{4} \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_B$$

$$\beta. \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_B = \frac{1}{4} \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_A$$

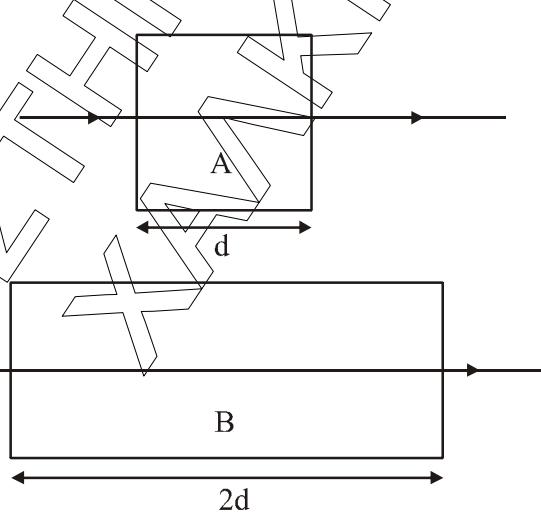
$$\gamma. \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_A = \frac{1}{2} \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_B$$

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

3. Δύο ακτίνες της ίδιας μονοχρωματικής ακτινοβολίας προσπίπτουν κάθετα από το κενό σε οπτικά υλικά A και B πάχους d και 2d, αντίστοιχα, και διέρχονται από αυτά όπως φαίνεται στο σχήμα.



Τα μήκη κύματος της ακτινοβολίας στα δύο υλικά είναι αντίστοιχα λ_A και λ_B και ισχύει $\lambda_A = \lambda_B/2$. Αν t_A και t_B είναι οι αντίστοιχοι χρόνοι διέλευσης της ακτινοβολίας από τα δύο υλικά ισχύει:

$$\alpha. t_A = t_B/2.$$

$$\beta. t_A = t_B.$$

$$\gamma. t_A = t_B/4.$$

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3°

Φορτισμένα σωματίδια επιταχύνονται και διέρχονται από αέριο υδρογόνο τα άτομα του οποίου βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση. Ένα φορτισμένο σωματίδιο συγκρούεται με ένα ακίνητο άτομο υδρογόνου, στο οποίο δίνει το 75% της κινητικής του ενέργειας.

Το άτομο του υδρογόνου παραμένει ακίνητο μετά την κρούση και διεγείρεται σε ενεργειακή στάθμη E_n , από την οποία για να απομακρυνθεί το ηλεκτρόνιο του σε πολύ μεγάλη απόσταση, όπου δεν αλληλεπιδρά με τον πυρήνα, χρειάζεται ελάχιστη ενέργεια 0,85 eV.

- a. Να υπολογίσετε τον κβαντικό αριθμό n , της ενεργειακής στάθμης στην οποία διεγέρθηκε το άτομο του υδρογόνου.

Μονάδες 6

- β. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών του άτομου, στο οποίο να φαίνονται οι δυνατές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου του διεγερμένου άτομου κατά την αποδίέγερσή του.

Μονάδες 6

- γ. Να υπολογίσετε την αρχική κινητική ενέργεια του φορτισμένου σωματίδιου.

Μονάδες 7

- δ. Να υπολογίσετε τη συχνότητα ενός φωτονίου που θα έπρεπε να απορροφηθεί από το ίδιο άτομο του υδρογόνου, ώστε να πραγματοποιηθεί η ίδια μετάβαση στην ενεργειακή στάθμη E_n .

Μονάδες 6

Δίνονται: Η ολική ενέργεια της θεμελιώδους κατάστασης του άτομου του υδρογόνου $E_1 = -13,6 \text{ eV}$.

Η σταθερά του Planck $h = 4,25 \cdot 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$.

ΕΡΩΤΗΣΗ

ΘΕΜΑ 4°

Λόγω της μεγάλης ενέργειας σύνδεσης των νουκλεονίων των σωμάτων α είναι δυνατές πυρηνικές αντίδρασεις κατά τις οποίες πρωτόνια, με σχετικά χαμηλή κινητική ενέργεια, προκαλούν τη διάσπαση ελαφρών πυρήνων. Εστω ότι πρωτόνιο με κινητική ενέργεια 2 MeV προσπίπτει σε ακίνητο πυρήνα Βορίου $^{11}_5\text{B}$ με αποτέλεσμα να δημιουργούνται τρία σωμάτια α.

a. Να γράψετε την πυρηνική αντίδραση.

Μονάδες 4

β. Να βρείτε την ενέργεια Q της αντίδρασης.

Μονάδες 8

γ. Η αντίδραση αυτή είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη;

Μονάδες 5

δ. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια των προϊόντων της αντίδρασης.

Μονάδες 8

Για τις μάζες ηρεμίας δίνονται:

^1_1H : $m_{\text{H}}c^2 = 940 \text{ MeV},$

$^{11}_5\text{B}$: $m_{\text{B}}c^2 = 10260 \text{ MeV},$

^4_2He : $m_{\text{d}}c^2 = 3730 \text{ MeV},$