

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ**  
**ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΤΡΙΤΗ 22 ΜΑΙΟΥ 2007**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

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

1. Η υπέρυθη 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 Χ.

**Μονάδες 5**

3. Κατά τη διάσπαση  $\gamma$
- 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.

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- 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
- α. ένας βαρύς πυρήνας διασπάται εκπέμποντας ένα ηλεκτρόνιο.
  - β. έχουμε συνένωση δύο ελαφρών πυρήνων και το σχηματισμό ενός βαρύτερου.
  - γ. ένας βαρύς πυρήνας διασπάται σε δύο ελαφρύτερους πυρήνες.
  - δ. ένας πυρήνας μετατρέπεται σε ελαφρύτερο με εκπομπή σωματίου  $\alpha$ .

**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.
- α. Το πρότυπο του Bohr ερμηνεύει τα γραμμικά φάσματα όλων των ατόμων.
  - β. Το οπτικά πυκνότερο μέσον είναι αυτό που έχει τον μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης.
  - γ. Τα φωτόνια που εκπέμπονται κατά τις αποδιεγέρσεις των πυρήνων έχουν ενέργειες μικρότερες από τις ενέργειες των φωτονίων του ορατού φωτός.
  - δ. Σε ένα υλικό οπτικό μέσον η ταχύτητα του φωτός είναι ίδια για διαφορετικά μήκη κύματος.
  - ε. Η σταθερά διάσπασης  $\lambda$  εξαρτάται από τον αρχικό 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  $\lambda_{\min 1}$ . Διπλασιάζουμε την τάση μεταξύ ανόδου και καθόδου στη συσκευή. Η ακτινοβολία που παράγεται τώρα έχει ελάχιστο μήκος κύματος  $\lambda_{\min 2}$ .

Για τις συχνότητες  $f_1$  και  $f_2$  που αντιστοιχούν στις ακτινοβολίες με μήκη κύματος  $\lambda_{\min 1}$  και  $\lambda_{\min 2}$  ισχύει:

**α.**  $f_1 = 2f_2$ .

**β.**  $f_1 = f_2$ .

**γ.**  $2f_1 = f_2$ .

**Μονάδες 3**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**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 τετραπλάσιο χρόνο ημιζωής από το B. Ποια από τις παρακάτω σχέσεις ισχύει για τις ενεργότητες των δύο υλικών εκείνη τη χρονική στιγμή;

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

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

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

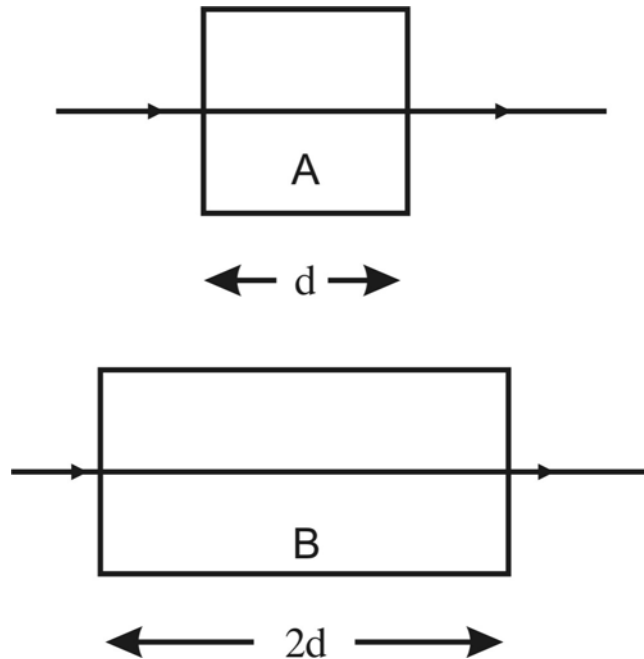
**Μονάδες 3**

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

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  $\lambda_A$  και  $\lambda_B$  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:

- α.  $t_A = t_B/2$ .
- β.  $t_A = t_B$ .
- γ.  $t_A = t_B/4$ .

**Μονάδες 3**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

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 ηλεκτρόνιό του σε πολύ μεγάλη απόσταση, όπου δεν αλληλεπιδρά με τον πυρήνα, χρειάζεται ελάχιστη ενέργεια 0,85 eV.

**α.** 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 ατόμου, στο οποίο να φαίνονται οι δυνατές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου του διεγερμένου ατόμου κατά την αποδιέγερσή του.

**Μονάδες 6**

**γ.** Να υπολογίσετε την αρχική κινητική ενέργεια του φορτισμένου σωματιδίου.

**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 ατόμου του υδρογόνου  $E_1 = -13,6$  eV.

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

**ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>**

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

α. 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:

$${}^1_1\text{H}: m_{\text{H}}c^2 = 940 \text{ MeV},$$

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

$${}^4_2\text{He}: m_{\alpha}c^2 = 3730 \text{ MeV}.$$

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.

ΑΡΧΗ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μετά τη 10.30΄ πρωινή.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ