

## ΦΥΣΙΚΗ

ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ & ΕΠΑ.Λ. Β'

17 ΜΑΪΟΥ 2010

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1-A3** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

**A1.** Το ουράνιο τόξο είναι αποτέλεσμα

- α. της απορρόφησης του φωτός από την ατμόσφαιρα.
- β. της μονοχρωματικότητας του ηλιακού φωτός.
- γ. του διασκεδασμού και της ολικής ανάκλασης του λευκού φωτός.
- δ. των ιδιοτήτων της υπέρυθρης ακτινοβολίας.

**Μονάδες 5**

**A2.** Στους λαμπτήρες πυρακτώσεως το νήμα του βολφραμίου είναι διαμορφωμένο σε πολύ πυκνές σπείρες. Αυτό γίνεται διότι

- α. το νήμα έτσι έχει μικρότερη αντίσταση.
- β. ελαχιστοποιείται η απαγωγή θερμότητας από το εσωτερικό των σπειρών, με αποτέλεσμα το νήμα να διατηρείται θερμότερο και να εκπέμπει περισσότερο φως.
- γ. αποφεύγεται η εξάχνωση του βολφραμίου.
- δ. το νήμα δημιουργεί μαγνητικό πεδίο που είναι απαραίτητο για τη λειτουργία του λαμπτήρα.

**Μονάδες 5**

**A3.** Η υπέρυθρη ακτινοβολία

- α. έχει μικρότερο μήκος κύματος στο κενό από την ορατή.
- β. προκαλεί το μαύρισμα του δέρματός μας, όταν εκτιθέμεθα στον ήλιο.
- γ. δεν προκαλεί το φαινόμενο του φθορισμού.
- δ. συμμετέχει στην μετατροπή του οξυγόνου της ατμόσφαιρας σε όζον.

**Μονάδες 5**

**A4.** Ποια από τις παρακάτω προτάσεις, που αναφέρονται στην πυρηνική σύντηξη των πυρήνων  ${}^1_1\text{H}$  με τον κύκλο πρωτονίου-πρωτονίου, είναι **λάθος**;

- α. Τέσσερις πυρήνες  ${}^1_1\text{H}$  συντήκονται και δημιουργούν ένα πυρήνα  ${}^4_2\text{He}$
- β. Οι πυρήνες  ${}^1_1\text{H}$  πρέπει να έχουν πολύ μεγάλη κινητική ενέργεια, ώστε να πλησιάσουν σε απόσταση που δρουν οι ισχυρές πυρηνικές δυνάμεις.
- γ. Η συνολική αντίδραση είναι ενδόθερμη.
- δ. Οι πυρηνικές αυτές αντιδράσεις πιστεύεται ότι συμβαίνουν στο εσωτερικό του Ηλίου και των άλλων άστρων.

**Μονάδες 5**

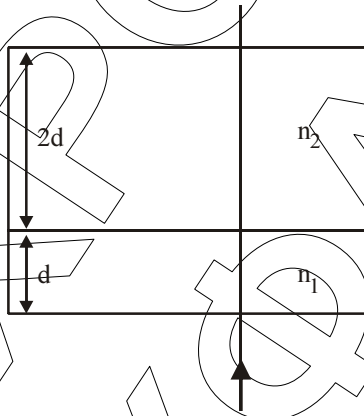
**A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Η μονάδα ατομικής μάζας  $u$  ορίζεται ως το  $\frac{1}{12}$  της μάζας του πυρήνα του  $^{16}_8\text{O}$
- β. Οι ακτίνες X είναι ταχέως κινούμενα ηλεκτρόνια.
- γ. Η φθορίζουσα ουσία στους λαμπτήρες φθορισμού απορροφά υπεριώδη ακτινοβολία και εκπέμπει ορατή.
- δ. Η θεωρία των κβάντα δεν αναιρεί την κυματική φύση του φωτός.
- ε. Οι ισχυρές πυρηνικές δυνάμεις είναι διαφορετικές, όταν αναπτύσσονται μεταξύ δύο πρωτονίων και διαφορετικές, όταν αναπτύσσονται μεταξύ δύο νετρονίων.

**Μονάδες 5**

## ΘΕΜΑ Β

**B1.** Μονοχρωματική ακτίνα φωτός διαπερνά διαδοχικά δύο οπτικά υλικά με δείκτες διάθλασης  $n_1$  και  $n_2$  αντίστοιχα, όπου  $n_2 = 1,5 \cdot n_1$



Η ακτίνα προσπίπτει κάθετα στις διαχωριστικές επιφάνειες των δύο οπτικών υλικών, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα δύο οπτικά υλικά έχουν πάχος  $d$  και  $2d$  αντίστοιχα.

Στο οπτικό υλικό με δείκτη διάθλασης  $n_1$  το πάχος  $d$  ισούται με  $10^5$  μήκη κύματος της ακτινοβολίας στο μέσο αυτό. Με πόσα μήκη κύματος της ακτινοβολίας στο μέσο με δείκτη διάθλασης  $n_2$  ισούται το πάχος  $2d$ ;

- α)  $2 \cdot 10^5$ ,   β)  $0,75 \cdot 10^5$ ,   γ)  $3 \cdot 10^5$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

**Μονάδες 8**

**B2.** Δύο δέσμες ακτίνων X παράγονται από συσκευές στις οποίες η τάση μεταξύ ανόδου-καθόδου είναι  $V_1$  για την πρώτη δέσμη και  $V_2$  για τη δεύτερη. Οι δέσμες προσπίπτουν σε μια πλάκα. Η πρώτη δέσμη απορροφάται πλήρως από την πλάκα, ενώ η δεύτερη την διαπερνά. Ποια από τις παρακάτω συνθήκες ισχύει;

- α)  $V_1 > V_2$ ,   β)  $V_1 < V_2$ ,   γ)  $V_1 = V_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

**Μονάδες 8**

**B3.** Ένας πυρήνας X με μαζικό αριθμό 250 και ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο 7,5 MeV, διασπάται σε 2 πυρήνες: 1) τον Y με μαζικό αριθμό 100 και ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο 8,8 MeV και 2) τον Ω με μαζικό αριθμό 150 και ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο 8,2 MeV. Κατά την διαδικασία αυτή

- α) εκλύεται ενέργεια.
- β) απορροφάται ενέργεια.
- γ) ούτε εκλύεται ούτε απορροφάται ενέργεια.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).  
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7).

**Μονάδες 9**

### ΘΕΜΑ Γ

Ηλεκτρόνια επιταχύνονται από τάση  $V$  και στη συνέχεια προσπίπτουν σε άτομα υδρογόνου, τα οποία βρίσκονται στη θεμελιώδη τους κατάσταση. Κατά την πρόσπτωση αυτή τα άτομα του υδρογόνου διεγείρονται στην 3<sup>η</sup> διεγερμένη κατάσταση ( $n = 4$ ). Να υπολογισθεί:

**Γ1.** Το μέτρο της στροφορμής του ηλεκτρονίου ενός διεγερμένου ατόμου υδρογόνου το οποίο βρίσκεται στην τροχιά με  $n = 4$ .

**Μονάδες 5**

**Γ2.** Η ελάχιστη τιμή της τάσης  $V$  με την οποία επιταχύνθηκαν τα ηλεκτρόνια που προκάλεσαν τη διεγερση των ατόμων του υδρογόνου.

**Μονάδες 6**

**Γ3.** Ο λόγος των κινητικών ενεργειών  $K_4/K_1$  των ηλεκτρονίων του ατόμου του υδρογόνου, όπου  $K_1$  η κινητική ενέργεια του ατόμου στην τροχιά με  $n = 1$  και  $K_4$  η κινητική ενέργεια του ατόμου στην τροχιά με  $n = 4$ .

**Μονάδες 7**

**Γ4.** Η δυναμική ενέργεια του ηλεκτρονίου στην τροχιά με  $n = 4$ .

**Μονάδες 7**

Δίνονται:  $E_1 = -13,6 \text{ eV}$ , η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση και  $\hbar = \frac{h}{2\pi} = 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

### ΘΕΜΑ Δ

Το  ${}_{83}^{214}\text{Bi}$  (βισμούθιο) είναι ένα ραδιενεργό ισότοπο. Οι πυρήνες του βισμούθιου μπορούν να διασπασθούν με δύο διαφορετικούς τρόπους, με διάσπαση  $\alpha$  ή με διάσπαση  $\beta^-$ . Κατά τις διασπάσεις αυτές ο χρόνος υποδιπλασιασμού του βισμούθιου είναι  $T_{1/2} = 20 \text{ min}$ . Κατά τη διάσπαση  $\alpha$  παράγεται Tl (θάλλιο) και κατά την διάσπαση  $\beta^-$  παράγεται Po (πολώνιο). Η διάσπαση  $\alpha$  πραγματοποιείται σε ποσοστό 0,4%, ενώ κατά το υπόλοιπο ποσοστό πραγματοποιείται η διάσπαση  $\beta^-$ .

Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  διαθέτουμε ένα δείγμα  $N_0 = 9,6 \cdot 10^{18}$  πυρήνων  ${}_{83}^{214}\text{Bi}$ .

**Δ1.** Να γράψετε τις πυρηνικές αντιδράσεις διάσπασης  $\alpha$  και  $\beta^-$  που πραγματοποιούνται.

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Να υπολογίσετε την ενεργότητα του δείγματος αυτού τη χρονική στιγμή  $t_1 = 60 \text{ min}$ .

**Μονάδες 7**

**Δ3.** Να γίνει η γραφική παράσταση του αριθμού  $N$  των πυρήνων  ${}_{83}^{214}\text{Bi}$  που παραμένουν αδιάσπαστοι σε συνάρτηση με το χρόνο για χρονικό διάστημα από  $t_0 = 0$  έως  $t_1 = 60 \text{ min}$ . Στη γραφική παράσταση να φαίνονται οι συντεταγμένες 4 σημείων της καμπύλης.

**Μονάδες 5**

(Η γραφική παράσταση να γίνει με στυλό ή με μολύβι στο μιλιμετρέ χαρτί που βρίσκεται στο τέλος του τετραδίου).

**Δ4.** Να υπολογίσετε τον αριθμό των σωματίων  $\alpha$  που παράχθηκαν στο χρονικό διάστημα από  $t_0 = 0$  έως  $t_2 = 40 \text{ min}$ .

**Μονάδες 7**

Δίνεται  $\ln 2 = 0,7$