

## ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

### ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

#### **ΘΕΜΑ 1°**

**1.** Η ταχύτητα του φωτός σε ένα οπτικό μέσο διαφορετικό του κενού

- Εξαρτάται από το μήκος κύματος της ακτινοβολίας που διαδίδεται το μέσο.
- Έχει σταθερή τιμή  $3 \cdot 10^8$  m/s
- Έχει μεγαλύτερη τιμή από την ταχύτητα του φωτός στο κενό.
- Έχει την ίδια τιμή για όλες τις ακτινοβολίες διαφορετικού μήκους κύματος που διαδίδονται στο οπτικό μέσο.

Μονάδες 5

**2.** Όταν λευκό φως διέρχεται από ένα πρίσμα, τότε η γωνία εκτροπής κάθε χρώματος

- Είναι τόσο μικρότερη, όσο μικρότερο είναι το μήκος κύματος του χρώματος.
- Είναι τόσο μεγαλύτερη, όσο μικρότερο είναι το μήκος κύματος του χρώματος.
- Είναι ίδια για όλα τα χρώματα.
- Είναι ανεξάρτητη από το μήκος κύματος του χρώματος.

Μονάδες 5

**3.** Ένα άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στην θεμελιώδη κατάσταση, έχει ολική ενέργεια  $E_1 = -13,6$  eV. Αν το άτομο απορροφήσει ενέργεια 20 eV τότε:

- Το άτομο θα βρεθεί στην δεύτερη διεγερμένη κατάσταση.
- Το άτομο θα βρεθεί στην τρίτη διεγερμένη κατάσταση.
- Το άτομο ιονίζεται.
- Το άτομο παραμένει στην θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 5

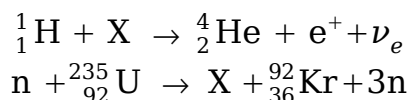
**4.** Αν αλλάξουμε το υλικό της ανόδου στην συσκευή παραγωγής ακτινών X, τότε:

- Θα μεταβληθεί το συνεχές φάσμα της ακτινοβολίας X.
- Θα μεταβληθεί το γραμμικό φάσμα της ακτινοβολίας X.
- Θα μεταβληθεί το ελάχιστο μήκος κύματος των ακτινών X.
- Δεν αλλάζει ούτε το γραμμικό αλλά ούτε και το συνεχές φάσμα των ακτινών.

Μονάδες 5

5. Να προσδιορίσετε τον ατομικό και τον μαζικό αριθμό του X, στις επόμενες αντιδράσεις:

6.



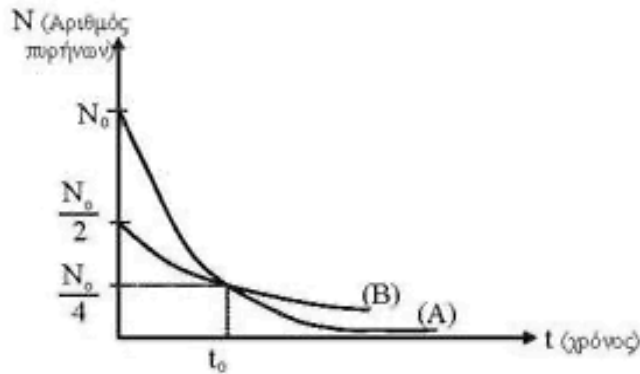
Μονάδες 5

#### **Θέμα 2°**

**1.** Το παρακάτω διάγραμμα περιγράφει την εκθετική μεταβολή του αριθμού των πυρήνων για δυο διαφορετικά είδη ραδιενεργών πυρήνων A και B.

Να αποδείξετε ότι ισχύει  $\lambda_A - \lambda_B = \frac{\ln 2}{t_0}$  όπου  $\lambda_A$  και  $\lambda_B$  οι σταθερές διάσπασης των πυρήνων A και B αντίστοιχα.

ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ



Μονάδες 10

2. Δύο μονοχρωματικές ακτινοβολίες, η (A) και η (B), διαδίδονται στο κενό και χαρακτηρίζονται από μήκη κύματος  $\lambda_{A,0}$  και  $\lambda_{B,0}=2\lambda_{A,0}$  αντίστοιχα. Να βρείτε το λόγο  $E_A/E_B$ , όπου  $E_A, E_B$  οι ενέργειες ενός φωτονίου της (A) και ενός φωτονίου της (B) αντίστοιχα, όταν οι ακτινοβολίες διαδίδονται στο κενό. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

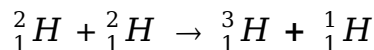
Μονάδες 8

3. Να αποδείξετε ότι, κατά την διέλευση του φωτός, από ένα οπτικό μέσο με δείκτη διάθλασης  $n_1$  σε άλλο οπτικό μέσο με δείκτη διάθλασης  $n_2$ , η μεταβολή της ταχύτητας του φωτός δίνεται από τη σχέση:  $\Delta c = (n_1 - n_2)c_0/n_1 \cdot n_2$

Μονάδες 7

**Θέμα 3<sup>ο</sup>**

Οι πυρήνες δευτέρου ( ${}^2_1H$ ) δίνουν την παρακάτω αντίδραση σύντηξης.



α) Να υπολογίσετε το ποσό της ενέργειας που απελευθερώνεται όταν αντιδράσουν 200g πυρήνων  ${}^2_1H$ , θεωρώντας ότι κάθε mol πυρήνων  ${}^2_1H$  έχει μάζα 2g και περιέχει  $N_A$  πυρήνες.

Μονάδες 9

β) Θεωρώντας ότι η ποσότητα του  ${}^2_1H$  καταναλώνεται στη διάρκεια μιας ημέρας από ένα αντιδραστήρα πυρηνικής σύντηξης, πόση είναι η ισχύς του; Θα μπορούσε να τροφοδοτήσει μια πόλη που απαιτεί 20MW, αν η απόδοση του αντιδραστήρα σε ηλεκτρική ενέργεια είναι 40%;

Μονάδες 8

γ) Αν κάθε ένας από τους πυρήνες  ${}^2_1H$  έχει κινητική ενέργεια  $0,56 \cdot 10^{-13}$  J, ενώ ο πυρήνας  ${}^3_1H$  έχει κινητική ενέργεια  $0,4 \cdot 10^{-13}$  J να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του πυρήνα  ${}^1_1H$ .

Μονάδες 8

Δίνονται:  $1\text{MeV}=1,6 \cdot 10^{-13}$  J,  $1u=900\text{MeV}/c^2$ ,  $N_A=6 \cdot 10^{23}$  πυρήνες/mol και οι ατομικές μάζες  $m({}^1_1H)=1,008u$ ,  $m({}^2_1H)=2,009u$ ,  $m({}^3_1H)=3,009u$ .

## ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

### **Θέμα 4<sup>ο</sup>**

Ηλεκτρόνιο - βλήμα που έχει κινητική ενέργεια  $K_1$  προσπίπτει σε άτομο H που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση, το διεγείρει στην κατάσταση με κύριο κβαντικό αριθμό  $n_2$  και του απομένει κινητική ενέργεια  $K_2=7,25$  eVolt.

Το  $e^-$  του H αποδιεγείρεται από την  $n_2$  στην κατάσταση με κύριο κβαντικό αριθμό  $n_3=2$  εκπέμποντας ένα φωτόνιο μήκους κύματος  $\lambda_2$  και στη συνέχεια αποδιεγείρεται από την  $n_3=2$  στην θεμελιώδη κατάσταση εκπέμποντας ένα φωτόνιο μήκους κύματος  $\lambda_1$ .

Το φωτόνιο με μήκος κύματος  $\lambda_2$  όταν διέρχεται κάθετα από τον αέρα που βρίσκεται σε οπτικό μέσο με δείκτη διάθλασης  $n$ , και πάχος  $d=19,5 \cdot 10^{-2}$  m, εξέρχεται σε χρόνο  $t=26 \cdot 10^{-10}$  s. Αν το μήκος κύματος  $\lambda_2$  μέσα στο μέσο γίνεται ίσο με  $\lambda_1$ , να βρείτε:

**α)** Το δείκτη διάθλασης του οπτικού μέσου.

Μονάδες 7

**β)** Τον κύριο κβαντικό αριθμό  $n_2$ .

Μονάδες 6

**γ)** Την αρχική κινητική κατάσταση  $K_1$  του ηλεκτρονίου - βλήματος.

Μονάδες 6

**δ)** Πόσα μήκη κύματος περιέχονται μέσα στο οπτικό μέσο.

Μονάδες 6

Δίνονται:  $h=6,63 \cdot 10^{-34}$  J·s,  $c_0=3 \cdot 10^8$  m/s,  $E_1=-13,6$  eV και  $1$  eV  $=1,6 \cdot 10^{-19}$  J.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**