

ΦΥΣΙΚΗ
ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΘΕΜΑ Α

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

1. Αν θέλουμε να καταστρέψουμε επιλεκτικά ιστούς σε έναν ανθρώπινο οργανισμό χρησιμοποιούμε τεχνητά παραγόμενα ισότοπα όπως το :

α) ^{131}I

β) ^{19}O

γ) ^{238}U

δ) ^{60}Co

Μονάδες 5

2. Σε μια ενδόθερμη πυρηνική αντίδραση:

α) γνωρίζουμε ότι η αλληλεπίδραση μεταξύ των πυρήνων γίνεται αυθόρμητα.

β) η κινητική ενέργεια των προϊόντων είναι μεγαλύτερη από αυτή των αντιδρώντων.

γ) η υλοενέργεια των αντιδρώντων είναι μεγαλύτερη από αυτή των προϊόντων

δ) κινητική ενέργεια των αντιδρώντων γίνεται μάζα.

Μονάδες 5

3. Μπορούμε να μεταδώσουμε χωρίς κίνδυνο θερμότητα σε ορισμένη περιοχή του σώματος με την χρήση :

α) υπέρυθρης ακτινοβολίας

β) υπεριώδους ακτινοβολίας

γ) ακτινών γ

δ) ακτινών X

Μονάδες 5

4. Το γραμμικό φάσμα των ακτίνων X εξαρτάται :

α) από την τάση της διάταξης παραγωγής των ακτίνων.

β) από το υλικό της καθόδου στην διάταξη παραγωγής.



γ) από την θερμοκρασία της καθόδου

δ) από το υλικό της ανόδου.

Μονάδες 5

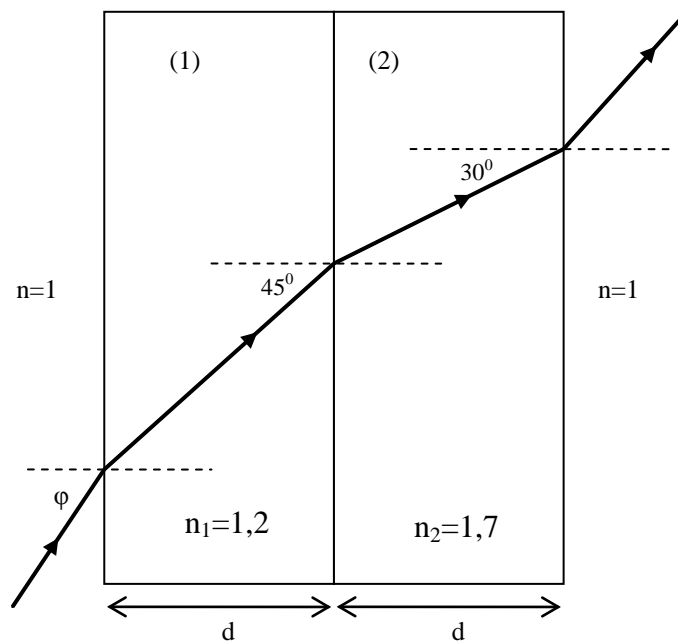
II. Οδηγία: Στις ερωτήσεις 1-5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

1. Το 1900 ο Planck κατάφερε να ερμηνεύσει το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.
2. Το σωματίο α παρουσιάζει αξιοσημείωτη πυρηνική σταθερότητα.
3. Ατομική μονάδα μάζας είναι το $\frac{1}{12}$ της μάζας του πυρήνα του ${}^1_6\text{C}$
4. Ένας πυρήνας μεγάλου ατομικού αριθμού έχει συνήθως τον ίδιο αριθμό πρωτονίων και νετρονίων
5. Η διάσπαση β^- είναι μεταστοιχείωση.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Στο σχήμα μονοχρωματική ακτινοβολία μήκους κύματος λ_0 διέρχεται όπως φαίνεται στο σχήμα μέσα από τρία διάφανα οπτικά μέσα.



Έστω t_1, t_2 οι χρόνοι διέλευσης της ακτίνας μέσα από τα οπτικά μέσα (1), (2) αντίστοιχα.

Τότε :

α) $\frac{t_1}{t_2} = \frac{4\sqrt{3}}{7\sqrt{2}}$ β) $\frac{t_1}{t_2} = \frac{12\sqrt{3}}{17\sqrt{2}}$ γ) $\frac{t_1}{t_2} = \frac{2\sqrt{3}}{3\sqrt{2}}$.

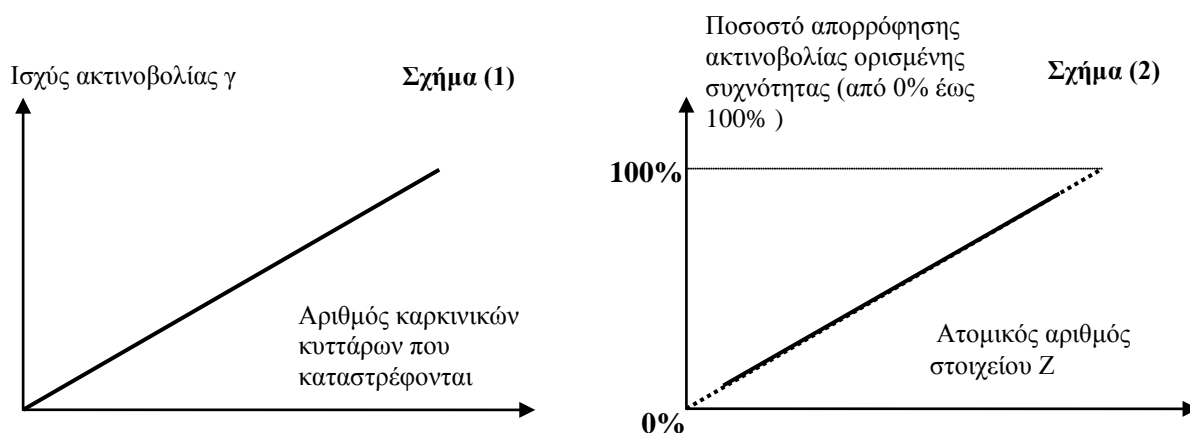
Να επιλέξετε την σωστή πρόταση και να την δικαιολογήσετε

Μονάδες 7



B.2 Στην Ιατρική σχολή του Πανεπιστήμιου Αθηνών μια ομάδα φοιτητών αφιέρωσε χρόνο στην αλληλεπίδραση ακτίνων γ με την ύλη. Μελέτη έγινε επίσης και στην επίδραση της ακτινοβολίας γ στην καταστροφή καρκινικών κυττάρων.

Τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνονται στα παρακάτω διαγράμματα και αυτά αφορούν ένα ικανοποιητικό εύρος τιμών του ατομικού αριθμού ενός στοιχείου.



Σε ένα από τα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν μια πηγή ακτίνων γ ορισμένης συχνότητας κατευθύνει κάθετα τις ακτίνες πάνω σε δυο διαφορετικά πλακίδια A, B του ίδιου πάχους και διαφορετικού υλικού. Πίσω από τα πλακίδια έχουν τοποθετηθεί ιστοί που περιέχουν καρκινικά κύτταρα.

Μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα Δt η πηγή απομακρύνθηκε και οι φοιτητές παρατήρησαν ότι στους ιστούς που τοποθετήθηκαν πίσω από το πλακίδιο A είχαμε διπλάσιο αριθμό κατεστραμμένων καρκινικών κυττάρων από ότι στο πλακίδιο B. Επίσης το ποσοστό απορρόφησης της ακτινοβολίας γ στο πλακίδιο του υλικού A ήταν 20%.

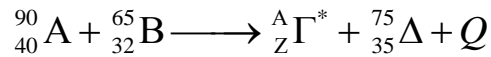
Αν το στοιχείο που αποτελεί το πλακίδιο A έχει την γενική μορφή ${}_{28}^{A_1}X$ τότε το στοιχείο που αποτελεί το πλακίδιο B μπορεί να είναι της μορφής :

- α) ${}_{28}^{A_2}Y$ β) ${}_{56}^{A_2}Y$ γ) ${}_{84}^{A_2}Y$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας



B3. Στην παρακάτω υποθετική εξώθερμη πυρηνική αντίδραση εκλύεται ενέργεια $Q = 70\text{MeV}$.



Οι ενέργειες σύνδεσης ανά νουκλεονίο των πυρήνων A, B, Δ που συμμετέχουν στη

αντίδραση είναι $\frac{E_B(A)}{A} = 8\text{MeV}$ και $\frac{E_B(B)}{A} = 7,8\text{MeV}$, $\frac{E_B(\Delta)}{A} = 8,4\text{MeV}$.

Ο πυρήνας Γ^* αμέσως μετά είναι ασταθής, αποδιεγείρεται και εκπέμπει φωτόνιο ακτίνας γ , ενέργειας $E = 3\text{MeV}$. Μετά από την παραπάνω αποδιέγερση η ελάχιστη ενέργεια που πρέπει να προσφέρουμε στον πυρήνα Γ για να τον επιμερίσουμε στα ελεύθερα νουκλεονία του είναι:

α) 667MeV

β) 664MeV

γ) 670MeV

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

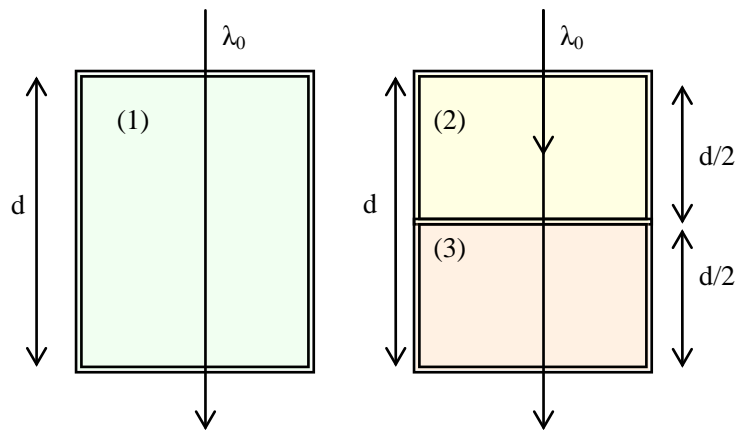
Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

Στο σχήμα μέσα από τα οπτικά μέσα (1), (2), (3) διέρχεται μονοχρωματική ακτινοβολία μήκους κύματος λ_0 . Ο χρόνος διέλευσης $t_1 = 2 \cdot 10^{-10}\text{s}$ της ακτίνας από το μέσο (1) είναι ίσος με τον συνολικό χρόνο διέλευσής της, από τα μέσα (2), (3).

Το μήκος d στο σχήμα είναι 4cm τα μέσα (2), (3) έχουν πάχος $d/2$ και ισχύει $\frac{\lambda_2}{\lambda_3} = 1,4$

όπου λ_2, λ_3 τα μήκη κύματος της μονοχρωματικής ακτινοβολίας στα μέσα (2), (3).



Γ1. Να υπολογίσετε τον δείκτη διάθλασης του οπτικού μέσου (1)

Μονάδες 5

Γ2. Να προσδιορίσετε τη σχέση που συνδέει τους δείκτες διάθλασης των οπτικών μέσων (1), (2), (3).

Μονάδες 5

Γ3. Να υπολογίσετε τους δείκτες διάθλασης των οπτικών μέσων (2), (3)

Μονάδες 5

Γ4. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος λ_0 αν $\lambda_2 = 400\text{nm}$.

Να εξετάσετε επίσης αν η ακτινοβολία είναι ορατή στο οπτικό μέσο (1).

Μονάδες 4

Γ5. Μια πηγή φωτός εκπέμπει 10^{22} φωτόνια της παραπάνω ακτινοβολίας σε χρονικό



διάστημα ενός λεπτού. Να υπολογίσετε την ισχύ της πηγής στο βασικό σύστημα μονάδων. Τι χρώμα έχει το φως που εκπέμπει η πηγή;

Μονάδες 6

Δίνονται : $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

ΘΕΜΑ Δ

Άτομο υδρογόνου είναι διεγερμένο σε μια επιτρεπόμενη τροχιά **A** στην οποία το ηλεκτρόνιο έχει στροφορμή μέτρου L_A . Αν το άτομο μεταβεί στην αμέσως επόμενη επιτρεπόμενη τροχιά **B** μεγαλύτερης ενέργειας, η στροφορμή του ηλεκτρονίου αυξάνεται κατά το $\frac{1}{3}$ της αρχικής τιμής.

Δ1. Να προσδιορίσετε τον κβαντικό αριθμό των ατομικών τροχιών A,B

Μονάδες 5

Δ2. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου στην τροχιά B
Να υπολογίσετε επίσης την στροφορμή του ηλεκτρονίου στην τροχιά B.

Μονάδες 5

Δ3. Να υπολογίσετε το πηλίκο $\frac{T_B}{T_A}$ όπου T_B, T_A οι περίοδοι περιφοράς των ηλεκτρονίων στις τροχιές B, A αντίστοιχα.

Μονάδες 5

Δ4. Θεωρούμε ότι το άτομο είναι διεγερμένο στην τροχιά A. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια ενός σωματιδίου- βλήματος το οποίο αλληλεπιδρά με το άτομο του υδρογόνου με μια κρούση. Το σωματίδιο αυτό μόλις που προκαλεί μεταφορά του ηλεκτρονίου του ατόμου σε περιοχή μακριά από το πεδίο του πυρήνα ,αποδίδοντας το 20% της ενέργειάς του.

Να θεωρήσετε τον πυρήνα του ατόμου αμέτοχο της κρούσης.

Μονάδες 5

Δ5. Ένα μεγάλο πλήθος ατόμων υδρογόνου N είναι διεγερμένο στην τροχιά B και αποδιηγείρονται ταυτόχρονα στην θεμελιώδη κατάσταση. Τα εκπεμπόμενα φωτόνια προσπίπτουν σε ιατρικό εργαλείο μάζας $m = 0,1 \text{ kg}$ με σκοπό την αποστείρωσή του. Το εργαλείο απορροφά το 40% της προσπίπτουσας ακτινοβολίας και θερμαίνεται άμεσα. Από πρότερη εμπειρία γνωρίζουμε ότι για να καταστραφούν τα μικρόβια στο εργαλείο πρέπει η θερμοκρασία του να μεταβληθεί άμεσα κατά $\Delta\theta = 20^\circ \text{C}$.

Να εξετάσετε αν θα αποστειρωθεί το εργαλείο εφ' όσον $N = 10^{20}$ φωτόνια και η ειδική

θερμότητα του υλικού του εργαλείου είναι $c = 40 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{grad}}$.

Μονάδες 5



Δίνονται : $E_1 = -13,6eV$ $1eV = 1,6 \cdot 10^{-19} J$ $h = 6,6 \cdot 10^{-34} J \cdot s$ $\pi = 3,14$.

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

**ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΔΡΗΣ – ΚΑΤΣΑΡΟΥ ΚΑΤΕΡΙΝΑ
ΜΠΑΚΑΛΗΣ ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ – ΠΥΡΟΒΟΛΟΥ ΚΩΣΤΑΣ
ΧΡΥΣΟΒΕΡΓΗΣ ΘΑΝΑΣΗΣ**

