

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΡΙΤΗ 5 ΙΟΥΛΙΟΥ 2005
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**

ΘΕΜΑ 1^ο

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

1. Μονοχρωματική ακτινοβολία, η οποία διέρχεται από το οπτικά αραιότερο μέσο (1) προς το οπτικά πυκνότερο μέσο (2), προσπίπτει υπό τυχαία γωνία στη διαχωριστική επιφάνεια των δύο οπτικών μέσων. Τότε:
- α. η ταχύτητα της ακτινοβολίας είναι μεγαλύτερη στο μέσο (2) σε σχέση με το μέσο (1).
 - β. η γωνία διάθλασης είναι μεγαλύτερη από τη γωνία πρόσπτωσης.
 - γ. η ενέργεια κάθε φωτονίου της ακτινοβολίας είναι μεγαλύτερη στο μέσο (1) σε σχέση με το μέσο (2).
 - δ. το μήκος κύματος της ακτινοβολίας είναι μικρότερο στο μέσο (2) σε σχέση με το μέσο (1).

Μονάδες 5

2. Η ακτινοβολία α, που εκπέμπεται από ένα ραδιενεργό πυρήνα:
- α. αποτελείται από αρνητικά φορτισμένα σωματίδια.
 - β. εκτρέπεται από μαγνητικό πεδίο.
 - γ. διαπερνά φύλλα μολύβδου αρκετών εκατοστών.
 - δ. συνδέεται με αύξηση της μάζας του πυρήνα που διασπάται.

Μονάδες 5

3. Κατά τη λειτουργία συσκευής παραγωγής ακτίνων X:
- α. όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία της κάθοδου, τόσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των ηλεκτρονίων που εκπέμπονται στη μονάδα του χρόνου.
 - β. όταν πλησιάσουμε μια φθορίζουσα ουσία, αυτή δεν ακτινοβολεί φως.
 - γ. τα παραγόμενα από την κάθοδο ηλεκτρόνια δεν είναι απαραίτητο να επιταχυνθούν από μεγάλη διαφορά δυναμικού.
 - δ. το υλικό της ανόδου καθορίζει το ελάχιστο μήκος κύματος του συνεχούς φάσματος των ακτίνων X.

Μονάδες 5

4. Για να συμβεί σύντηξη μεταξύ δύο πυρήνων πρέπει:
- α. να υπερνικηθεί η ισχυρή πυρηνική δύναμη και να επικρατήσει η ηλεκτρική άπωση.
 - β. η κινητική τους ενέργεια να είναι της τάξης μερικών eV.
 - γ. να επικρατεί στο περιβάλλον τους θερμοκρασία της τάξης των 10^8 K.
 - δ. οι πυρήνες να έχουν μεγάλο μαζικό αριθμό.

Μονάδες 5

5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα της ερώτησης και δίπλα τη λέξη που συμπληρώνει σωστά την αντίστοιχη πρόταση.
- Η εξάρτηση της ταχύτητας του φωτός και του δείκτη διάθλασης από το μήκος κύματος ονομάζεται
 - Η μετάβαση ενός ηλεκτρονίου του ατόμου από μια τροχιά χαμηλής ενέργειας σε άλλη υψηλότερης ενέργειας ονομάζεται του ατόμου.
 - Η διαδικασία κατά την οποία ένας πυρήνας μετατρέπεται σε έναν άλλο διαφορετικού στοιχείου ονομάζεται
 - Τα φωτόνια που εκπέμπονται κατά τις αποδιεγέρσεις πυρήνων ονομάζονται ακτίνες ή σωματίδια γ και έχουν πολύ ενέργειες σε σχέση με τις ενέργειες των φωτονίων του ορατού φωτός.
 - Στους λαμπτήρες φθορισμού το φως που εκπέμπουν οι ατμοί υδραργύρου, επανεκπέμπεται από τη φθορίζουσα ουσία υπό μορφή ορατού φωτός.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

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

1. Μονοχρωματική ακτινοβολία διαδίδεται στο κενό σε απόσταση κατά 50% μεγαλύτερη από την απόσταση που διαδίδεται σε διαφανές οπτικό μέσο στον ίδιο χρόνο. Ο δείκτης διάθλασης του οπτικού μέσου για την ακτινοβολία αυτή είναι:
- 3/2
 - 3
 - 2

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

2. Σε συσκευή παραγωγής ακτίνων Χ, η ισχύς της ηλεκτρονικής δέσμης είναι P και το ελάχιστο μήκος κύματος των εκπεμπόμενων φωτονίων του συνεχούς φάσματος είναι $\lambda_{\min}$. Αν υποδιπλασιάσουμε την ισχύ της ηλεκτρονικής δέσμης διατηρώντας σταθερή την ένταση του ρεύματος, τότε για το νέο ελάχιστο μήκος κύματος $\lambda'_{\min}$ θα ισχύει:

- $\lambda'_{\min} = \lambda_{\min}$
- $\lambda'_{\min} = 2\lambda_{\min}$
- $\lambda'_{\min} = \frac{\lambda_{\min}}{2}$

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

3. Ο χρόνος υποδιπλασιασμού ενός ραδιενεργού υλικού είναι 20 min. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, η ενεργότητα ενός δείγματος του υλικού είναι 32 φορές μεγαλύτερη από εκείνη που επιτρέπει την ασφαλή χρήση του δείγματος από τον άνθρωπο. Ο ελάχιστος χρόνος που πρέπει να περάσει για να είναι ασφαλής η χρήση του δείγματος είναι:

- α. 32 min.
β. 64 min.
γ. 100 min.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

4. Ο πυρήνας Χ αποτελείται από 8 πρωτόνια και 8 νετρόνια και έχει ενέργεια σύνδεσης 127 MeV. Άλλος πυρήνας Υ αποτελείται από 26 πρωτόνια και 30 νετρόνια και έχει ενέργεια σύνδεσης 492 MeV.
- α. Ο πυρήνας Χ είναι σταθερότερος.
β. Ο πυρήνας Υ είναι σταθερότερος.
γ. Οι δύο πυρήνες είναι το ίδιο σταθεροί.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 3^ο

Οι ραδιενεργές ακτινοβολίες εφαρμόζονται ευρέως στην ιατρική. Ως πηγές χρησιμοποιούνται τεχνητά παραγόμενα ισότοπα. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι το ισότοπο του κοβαλτίου $^{60}_{27}\text{Co}$. Το ισότοπο κοβάλτιο $^{60}_{27}\text{Co}$ διασπάται με εκπομπή σωματιδίου β^- προς νικέλιο Ni, το οποίο βρίσκεται σε μια διεγερμένη ενεργειακή στάθμη. Ο πυρήνας του νικελίου Ni αποδιεγνύεται με εκπομπή ακτινοβολίας γ .

- α. Να γράψετε τις δύο αντιδράσεις που περιγράφουν τις παραπάνω διασπάσεις.

Μονάδες 6

- β. Να υπολογίσετε τη σταθερά διάσπασης του κοβαλτίου $^{60}_{27}\text{Co}$ στο (S.I.), αν ο χρόνος υποδιπλασιασμού του είναι 5,5 έτη.

Μονάδες 5

- γ. Κάποια χρονική στιγμή t , η ενεργότητα ενός δείγματος κοβαλτίου $^{60}_{27}\text{Co}$ είναι $4 \cdot 10^{13}$ Bq. Να υπολογίσετε τον αριθμό των πυρήνων κοβαλτίου $^{60}_{27}\text{Co}$ τη χρονική στιγμή t .

Μονάδες 6

- δ. Να υπολογίσετε τον αριθμό των ηλεκτρονίων που θα εκπέμπει το δείγμα, σε χρονικό διάστημα 11 ετών μετά τη χρονική στιγμή t .

Μονάδες 8

Δίνονται: $1 \text{ έτος} = 3,15 \cdot 10^7 \text{ s}$ και $\ln 2 = 0,693$

ΘΕΜΑ 4^ο

Σωματίδιο με κινητική ενέργεια K_1 συγκρούεται με ακίνητο άτομο υδρογόνου, το οποίο βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση. Το άτομο του υδρογόνου, κατά την κρούση, απορροφά ενέργεια και μεταβαίνει σε ενεργειακή κατάσταση στην οποία το

μέτρο της ελκτικής δύναμης μεταξύ πυρήνα και ηλεκτρονίου γίνεται 81 φορές μικρότερο από το μέτρο της αντίστοιχης δύναμης στη θεμελιώδη κατάσταση. Το σωματίδιο μετά την κρούση απομακρύνεται με κινητική ενέργεια K_2 , για την οποία

ισχύει $K_2 = \frac{K_1}{4}$.

Θεωρούμε ότι το άτομο του υδρογόνου παραμένει ακίνητο κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής του με το σωματίδιο.

Να υπολογίσετε:

α. Τον κύριο κβαντικό αριθμό n της ενεργειακής κατάστασης στην οποία διεγέρθηκε το άτομο του υδρογόνου.

Μονάδες 6

β. Την κινητική ενέργεια K_1 του σωματιδίου σε eV .

Μονάδες 6

γ. Τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου κατά τη διέγερσή του.

Μονάδες 7

δ. Το άτομο του υδρογόνου, καθώς αποδιεγείρεται, εκπέμπει δύο φωτόνια. Να αιτιολογήσετε αν το φωτόνιο με το μεγαλύτερο μήκος κύματος μπορεί ή όχι να απορροφηθεί από άλλο άτομο υδρογόνου, που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 6

Δίνεται η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση $E_1 = -13,6$ eV.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ