

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2000**

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ: ΦΥΣΙΚΗ

ΘΕΜΑ 1^ο

Στις ερωτήσεις 1-5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr για το άτομο του υδρογόνου:
- α) το ηλεκτρόνιο εκπέμπει συνεχώς ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία
 - β) η στροφορμή του ηλεκτρονίου μπορεί να πάρει οποιαδήποτε τιμή
 - γ) το άτομο αποτελείται από μια σφαίρα θετικού φορτίου ομοιόμορφα κατανεμημένου
 - δ) το ηλεκτρόνιο κινείται μόνο σε επιτρεπόμενες τροχιές.

Μονάδες 4

2. Δίνονται οι πυρήνες Α, Β, Γ με τις αντίστοιχες ενέργειες σύνδεσης ανά νουκλεόνιο.

ΠΥΡΗΝΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	Α	Β	Γ
Ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο (MeV/νουκλ.)	7,6	7,3	8,4

Η κατάταξη των πυρήνων με αύξουσα σταθερότητα είναι:

- α) Α – Β – Γ
- β) Β – Α – Γ
- γ) Γ – Β – Α
- δ) Β – Γ – Α.

Μονάδες 4

3. Κατά τη διάσπαση β^- :

- α) εκπέμπεται από τον πυρήνα ένα σωματίο α
- β) εκπέμπεται από τον πυρήνα ένα ηλεκτρόνιο που προϋπήρχε σε αυτόν
- γ) διασπάται ένα νετρόνιο του πυρήνα εκπέμποντας ένα ηλεκτρόνιο
- δ) εκπέμπεται από τον πυρήνα ένα πρωτόνιο.

Μονάδες 4

4. Ο πυρήνας του ουρανίου ${}_{92}^{238}\text{U}$ έχει:

- α. 238 νετρόνια
- β. 146 νετρόνια
- γ. ατομικό αριθμό 238
- δ. μαζικό αριθμό 92.

Μονάδες 4

5. Ένα μαγνητικό πεδίο μπορεί να εκτρέψει:

- α. ακτίνες X
- β. νετρόνια
- γ. ακτίνες γ
- δ. σωματία α.

Μονάδες 4

6. Να γράψετε στο τετράδιό σας τις μονάδες από τη στήλη Α και δίπλα το φυσικό μέγεθος από τη στήλη Β που μετράται με την αντίστοιχη μονάδα.

A	B
nm	ενέργεια
eV	μήκος κύματος ορατού φωτός
u	συχνότητα
m/s	δείκτης διάθλασης
Hz	μάζα πυρήνων
	ταχύτητα

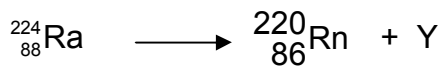
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2°

A. Να αποδείξετε ότι το ελάχιστο μήκος κύματος του συνεχούς φάσματος των ακτίνων X δίνεται από τη σχέση: $\lambda_{\min} = \frac{c \cdot h}{e \cdot V}$, όπου V η τάση που εφαρμόζεται μεταξύ ανόδου και καθόδου και c, h, e φυσικές σταθερές.

Μονάδες 10

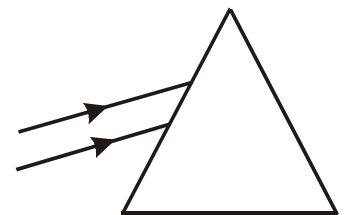
B. Ο πυρήνας ${}^{224}_{88}\text{Ra}$ διασπάται σε ${}^{220}_{86}\text{Rn}$ με ταυτόχρονη εκπομπή άγνωστου σωματίου Y, σύμφωνα με την αντίδραση:



Ποιό είναι το σωματίο Y;

Μονάδες 5

Γ. Δέσμη λευκού φωτός προσπίπτει στην επιφάνεια ενός πρίσματος όπως δείχνει το σχήμα και κατά την έξοδο από το πρίσμα η δέσμη αναλύεται. Ποιού χρώματος, του ερυθρού ή του ιώδους, είναι μεγαλύτερη η γωνία εκτροπής;



Μονάδες 5

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 3°

Μονοχρωματική ακτίνα φωτός, με συχνότητα $f = 5 \cdot 10^{14}$ Hz, διαδίδεται στο κενό με ταχύτητα $c_0 = 3 \cdot 10^8$ m/s. Στην πορεία της ακτίνας παρεμβάλλεται κάθετα διαφανές υλικό πάχους $d = 8$ cm, μέσα στο οποίο η ταχύτητα διάδοσης του φωτός είναι $c = 2 \cdot 10^8$ m/s.

α) Να υπολογίσετε το μήκος κύματος λ_0 του μονοχρωματικού φωτός στο κενό.

Μονάδες 8

β) Να υπολογίσετε το δείκτη διάθλασης n του διαφανούς υλικού.

Μονάδες 8

γ) Αν λ το μήκος κύματος του μονοχρωματικού φωτός στο διαφανές υλικό, με πόσα τέτοια μήκη κύματος είναι ίσο το πάχος d του διαφανούς υλικού;

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 4°

Ένα άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη του κατάσταση ($n = 1$) με ενέργεια $E_1 = -13,6$ eV.

Στο σχήμα δίνεται το διάγραμμα των τεσσάρων πρώτων ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου.

E_4 _____ $n=4$

E_3 _____ $n=3$

α) Να υπολογίσετε την ενέργεια κάθε διεγερμένης κατάστασης. ($n = 2$, $n = 3$, $n = 4$).

E_2 _____ $n=2$

E_1 _____ $n=1$

Μονάδες 6

β) Ένα σωματίδιο με κινητική ενέργεια $K_1 = 13$ eV συγκρούεται με το παραπάνω άτομο υδρογόνου. Το άτομο απορροφά τμήμα της κινητικής ενέργειας του σωματιδίου και διεγείρεται στην ενεργειακή στάθμη με κύριο κβαντικό αριθμό $n = 3$. Να υπολογίσετε την τελική κινητική ενέργεια του σωματιδίου.

Μονάδες 6

γ) Το διεγερμένο άτομο, μετά από ελάχιστο χρονικό διάστημα, επανέρχεται στη θεμελιώδη του κατάσταση.

Να μεταφέρετε το σχήμα των ενεργειακών σταθμών στο τετράδιό σας και να σχεδιάσετε τις δυνατές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου από τη διεγερμένη κατάσταση στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 6

δ) Σε μια από τις παραπάνω μεταβάσεις εκπέμπεται ακτινοβολία με τη μεγαλύτερη συχνότητα. Να υπολογίσετε τη συχνότητα αυτή.

Δίνεται η σταθερά του Planck: $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J · s και ότι: $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Joule.

Μονάδες 7

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Τα θέματα να μην τα αντιγράψετε στο τετράδιο. Τα σχήματα που θα χρησιμοποιήσετε στο τετράδιο μπορούν να γίνουν και με μολύβι.
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 ζητήματα.
4. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μια (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!