

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ' ΤΑΞΗΣ  
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΔΕΥΤΕΡΑ 21 ΜΑΪΟΥ 2007  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ:  
ΦΥΣΙΚΗ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ ( 6 ).**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

Στις ημιτελείς προτάσεις 1.1 έως 1.3 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της φράσης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

**1.1** Οι μαλακές ακτίνες X

- α.** είναι περισσότερο διεισδυτικές από τις σκληρές ακτίνες.
- β.** έχουν μικρότερο μήκος κύματος από τις σκληρές ακτίνες.
- γ.** έχουν μικρότερη συχνότητα από τις σκληρές ακτίνες.
- δ.** διαδίδονται στο κενό με ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτή των σκληρών ακτίνων.

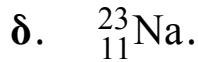
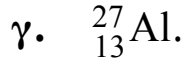
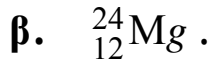
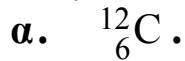
**Μονάδες 5**

**1.2** Η κβαντική θεωρία

- α.** αναιρεί την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell.
- β.** ερμηνεύει το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.
- γ.** δέχεται ότι από το άτομο εκπέμπονται συνεχώς κύματα.
- δ.** προβλέπει ότι κατά την αλληλεπίδραση της ύλης με τα φωτόνια, τα φωτόνια συμπεριφέρονται ως κύμα.

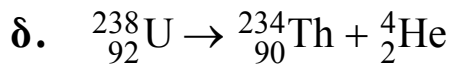
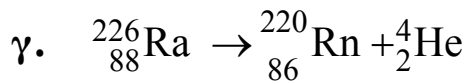
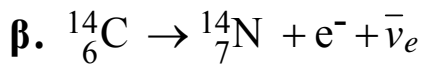
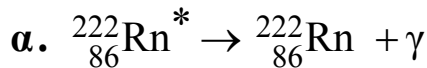
**Μονάδες 5**

1.3 Τις ακτίνες X μεγάλης ενέργειας απορροφά περισσότερο το άτομο του



**Μονάδες 5**

1.4 Να προσδιορίσετε ποια από τις επόμενες αντιδράσεις είναι λανθασμένη.



**Μονάδες 5**

1.5 Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις προτάσεις ως **Σωστή** ή **Λανθασμένη**, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα από τον αριθμό κάθε πρότασης το γράμμα **Σ**, αν η πρόταση αυτή είναι σωστή, ή το γράμμα **Λ**, αν είναι λανθασμένη.

1. Τα φάσματα απορρόφησης ή εκπομπής των αερίων είναι γραμμικά.
2. Κατά την εκπομπή ακτινοβολίας  $\gamma$  αλλάζει ο ατομικός αριθμός των πυρήνων.
3. Οι ισότοποι πυρήνες ανήκουν σε διαφορετικά στοιχεία.

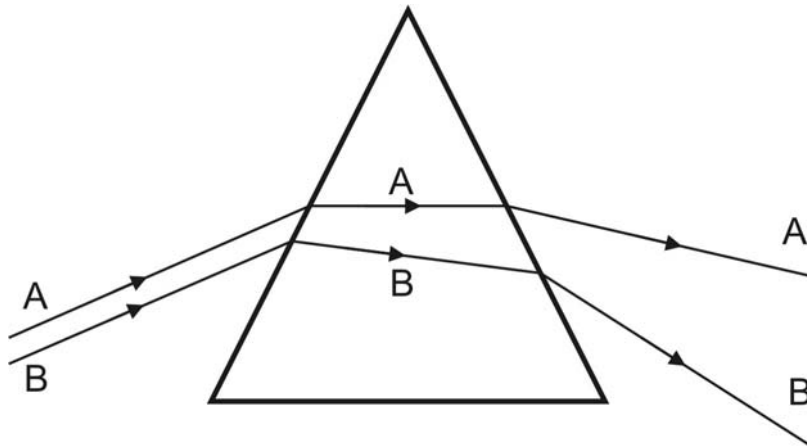
4. Η υπεριώδης ακτινοβολία έχει μικρότερο μήκος κύματος από την υπέρυθη.
5. Η ενεργότητα ενός ραδιενεργού δείγματος αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>**

Για τις προτάσεις 2.1 έως 2.3 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της κάθε πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

- 2.1 Δύο παράλληλες ακτίνες μονοχρωματικού φωτός (A) και (B) προσπίπτουν σε γυάλινο πρίσμα και εκτρέπονται όπως φαίνεται στο σχήμα.



Για τις ταχύτητες διάδοσης των δύο ακτινοβολιών μέσα στο πρίσμα, ισχύει

α.  $v_A > v_B$ .

β.  $v_A = v_B$ .

γ.  $v_A < v_B$ .

**Μονάδες 3**

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 5**

- 2.2. Ένα φωτόνιο με ενέργεια 8,5 eV προσπίπτει σε άτομα υδρογόνου που βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση. Το άτομο του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση έχει ενέργεια -13,6 eV.

Μετά την αλληλεπίδραση, το άτομο

- α. θα παραμείνει στην ίδια ενεργειακή στάθμη.
- β. θα ιονισθεί.
- γ. θα διεγερθεί.

**Μονάδες 3**

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 5**

- 2.3. Ραδιενεργό ιώδιο έχει χρόνο ημιζωής 8 ημέρες και ραδιενεργό ραδόνιο 4 ημέρες. Τη χρονική στιγμή  $t_0$  διαθέτουμε δείγμα από  $N_0$  αδιάσπαστους πυρήνες ιωδίου και δείγμα από  $2N_0$  αδιάσπαστους πυρήνες ραδονίου. Για τις ενεργότητες των δύο δειγμάτων τη χρονική στιγμή  $t_0$ , ισχύει

α.  $\left. \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{\text{ιωδίου}} = \left. \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{\text{ραδονίου}} .$

β.  $\left. \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{\text{ιωδίου}} = \frac{1}{4} \left. \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{\text{ραδονίου}} .$

γ.  $\left. \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{\text{ιωδίου}} = 2 \left. \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{\text{ραδονίου}} .$

**Μονάδες 3**

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

Σε διάταξη παραγωγής ακτίνων X η τάση που εφαρμόζεται μεταξύ της ανόδου και της καθόδου είναι 40,5 kV.

Τα ηλεκτρόνια ξεκινούν από την κάθοδο με μηδενική ταχύτητα, επιταχύνονται και προσπίπτουν στην άνοδο. Να υπολογίσετε:

- α. Την ταχύτητα με την οποία προσπίπτει το κάθε ηλεκτρόνιο στην άνοδο.

**Μονάδες 8**

- β. Τη μέγιστη συχνότητα των ακτίνων X που παράγει η συσκευή.

**Μονάδες 8**

- γ. Το μήκος κύματος του φωτονίου που εκπέμπεται και έχει ενέργεια ίση με το  $\frac{1}{4}$  της ενέργειας του προσπίπτοντος ηλεκτρονίου.

**Μονάδες 9**

Δίνονται:  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s

Θεωρείστε ότι:  $m_e = 9 \cdot 10^{-31}$  kg,  $h = 6,48 \cdot 10^{-34}$  J·s

**ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>**

Το βισμούθιο (Bi) είναι ραδιενεργό και διασπάται προς πολώνιο (Po) με την εκπομπή ενός ηλεκτρονίου (διάσπαση  $\beta^-$ ).

Ο πυρήνας του Bi έχει έλλειμμα μάζας  $\Delta M = 1,75u$  και τα νετρόνιά του είναι 44 περισσότερα από τα πρωτόνιά του.

Ένα δείγμα από το παραπάνω υλικό τη χρονική στιγμή  $t_0$  έχει  $N_0 = 24 \cdot 10^{15}$  αδιάσπαστους πυρήνες και μέσα στις επόμενες 10 ημέρες εκπέμπει  $18 \cdot 10^{15}$  ηλεκτρόνια.

## ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

α. Να υπολογίσετε την ενέργεια σύνδεσης του πυρήνα Bi.

**Μονάδες 6**

β. Αν ο πυρήνας του Bi έχει ενέργεια σύνδεσης 7,75 MeV/νουκλεόνιο, να βρείτε τον αριθμό νουκλεονίων και πρωτονίων του πυρήνα.

**Μονάδες 7**

γ. Να γράψετε την αντίδραση διάσπασης του Bi προς Po.

**Μονάδες 6**

δ. Να βρείτε το χρόνο ημιζωής του Bi.

**Μονάδες 6**

Δίνεται:  $1u = 930 \text{ MeV}$

### ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο. Τα σχήματα που θα χρησιμοποιήσετε στο τετράδιο μπορείτε να τα σχεδιάσετε και με μολύβι. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
2. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
3. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
4. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
5. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μια (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ