

**Επαναληπτικά Θέματα ΟΕΦΕ 2008**  
**ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΦΥΣΙΚΗ****ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

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

1. Ο λαμπτήρας φθορισμού:
  - α. Παράγει ορατό φως κατά την αποδιέγερση των ατόμων του αερίου που περιέχει ο σωλήνας του γυάλινου σωλήνα.
  - β. Παράγει ορατό φως κατά την αποδιέγερση των ατόμων της φθορίζουσας ουσίας που έχει χρησιμοποιηθεί ως επίχρισμα του γυάλινου σωλήνα.
  - γ. Ανήκει στις θερμές φωτεινές πηγές.
  - δ. Έχει μικρότερο χρόνο ζωής από τον λαμπτήρα πυρακτώσεως.

**Μονάδες 5**

2. Λευκό φως περνά από πρίσμα. Η γωνία εκτροπής:
  - α. Είναι μεγαλύτερη όσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα της ακτινοβολίας.
  - β. Είναι η γωνία που σχηματίζεται από την τελική πορεία της ακτινοβολίας και την κάθετο στο πρίσμα.
  - γ. Είναι μικρότερη, όσο μικρότερο είναι το μήκος κύματος της ακτινοβολίας.
  - δ. Είναι η ίδια για όλες τις ακτινοβολίες του λευκού φωτός.

**Μονάδες 5**

3. Σύμφωνα με το μοντέλο του Rutherford:
  - α. Το άτομο αποτελείται, από μια πολύ μικρή περιοχή (πυρήνας), στην οποία είναι συγκεντρωμένο όλο το θετικό φορτίο και σχεδόν όλη η μάζα του ατόμου, και από ηλεκτρόνια που κινούνται σε κυκλικές τροχιές γύρω από τον πυρήνα.
  - β. Το άτομο αποτελείται από μια σφαίρα θετικού φορτίου ομοιόμορφα κατανεμημένου, μέσα στο οποίο είναι ενσωματωμένα τα ηλεκτρόνια.
  - γ. Το άτομο εκπέμπει γραμμικό φάσμα.
  - δ. Το ηλεκτρόνιο του ατόμου κινείται σε ορισμένη επιτρεπόμενη τροχιά.

**Μονάδες 5**

4. Κατά τη διαδικασία της πυρηνικής σύντηξης:
  - α. Συνενώνονται δύο βαρείς πυρήνες και σχηματίζουν έναν ακόμη βαρύτερο.
  - β. Ένας βαρύς πυρήνας διασπάται σε δύο ελαφρύτερους.
  - γ. Απαιτείται εξαιρετικά υψηλή θερμοκρασία, ώστε οι πυρήνες να αποκτήσουν μεγάλη κινητική ενέργεια.
  - δ. Βομβαρδίζεται ένας πυρήνας με νετρόνια.

**Μονάδες 5**

5. Στην παρακάτω ερώτηση, να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα, τη λέξη «Σωστό» για τη σωστή πρόταση και τη λέξη «Λάθος» για τη λανθασμένη.
  - α. Τα φωτόνια της υπέρυθρης ακτινοβολίας έχουν μικρότερη ενέργεια από τα φωτόνια της υπεριώδους ακτινοβολίας.





- β. Η μάζα του πυρήνα είναι ίση με το άθροισμα των μαζών ηρεμίας των νουκλεονίων του.
- γ. Ο Einstein χρησιμοποίησε τη σωματιδιακή φύση του φωτός για να ερμηνεύσει την εκπομπή ηλεκτρονίων από μέταλλα, όταν πάνω σ' αυτά προσπίπτει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.
- δ. Στους πυρήνες με μεγάλους μαζικούς αριθμούς, ο αριθμός των πρωτονίων ( $p$ ) είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των νετρονίων ( $n$ ).
- ε. Κάθε φορά που διεγερμένος πυρήνας μεταπίπτει σε μια πιο χαμηλή ενεργειακή στάθμη, αποβάλλει στο περιβάλλον ενέργεια με τη μορφή φωτονίων.

**Μονάδες 5****ΘΕΜΑ 2°**

1. Στην συσκευή παραγωγής ακτίνων X, διατηρώντας σταθερή την ένταση του ρεύματος της δέσμης των ηλεκτρονίων, μειώνουμε την ηλεκτρική ισχύ της δέσμης. Συνεπώς:
- α. Μειώνεται το ελάχιστο μήκος κύματος των ακτίνων X που παράγονται.
- β. Μειώνεται η μέγιστη συχνότητα των ακτίνων X που παράγονται.
- γ. Παράγονται διεισδυτικότερες ακτίνες X.
- I. Ποια ή ποιες είναι οι σωστές προτάσεις;

**Μονάδες 2**

II. Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

**Μονάδες 4**

2. Δείγμα ραδιενεργού στοιχείου περιέχει αρχικά  $N_0$  αδιάσπαστους πυρήνες και αρχίζει να διασπάται. Μετά από χρόνο  $t$  έχουν διασπαστεί  $N_s = 3N_0/4$  πυρήνες. Συνεπώς:
- α. Ο χρόνος  $t$  είναι ίσος με 2 χρόνους υποδιπλασιασμού και η ενεργότητα εκείνη τη στιγμή είναι ίση με τα  $3/4$  της αρχικής.
- β. Ο χρόνος  $t$  είναι ίσος με 2 χρόνους υποδιπλασιασμού και η ενεργότητα εκείνη τη στιγμή είναι ίση με το  $1/4$  της αρχικής.
- γ. Ο χρόνος  $t$  είναι ίσος με 3 χρόνους υποδιπλασιασμού και η ενεργότητα εκείνη τη στιγμή είναι ίση με το  $1/4$  της αρχικής.
- I. Ποια ή ποιες είναι οι σωστές προτάσεις;

**Μονάδες 2**

II. Αιτιολογήστε την απάντησή σας

**Μονάδες 5**

3. Μονοχρωματική ακτινοβολία μήκους κύματος  $\lambda_0$  στο κενό, εισέρχεται από τον αέρα σε γυαλί με δείκτη διάθλασης  $n=3/2$  για το μήκος κύματος  $\lambda_0$ . Τότε:
- α. Η συχνότητά της αυξάνεται στα  $3/2$  της αρχικής της τιμής στο κενό.
- β. Το μήκος του κύματος μειώνεται κατά το  $1/3$  της αρχικής του τιμής στο κενό.
- γ. Η ταχύτητά της μειώνεται στα  $2/3$  της αρχικής της τιμής στο κενό.
- I. Ποια ή ποιες είναι οι σωστές προτάσεις

**Μονάδες 2**

II. Αιτιολογήστε την απάντησή σας

**Μονάδες 6**

4. Να συμπληρωθούν τα κενά στις παρακάτω πυρηνικές αντιδράσεις:





- α.  ${}_0^1n + {}_{92}^{235}U \rightarrow {}_{56}^{141}Ba + {}_{36}^{92}Kr + \dots + {}_0^1n$
- β.  ${}_{92}^{238}U \rightarrow {}_{90}^{234}Th + \dots$
- γ.  ${}_6^{14}C \rightarrow {}_7^{14}N + \dots + \dots$
- δ.  ${}_3^7Li + {}_1^1H \rightarrow {}_2^4He + \dots$

Μονάδες 4

**ΘΕΜΑ 3°**

Α. Ένα σωματίο α (πυρήνας  ${}_2^4He$ ), βάλλεται μετωπικά από πολύ μεγάλη απόσταση με αρχική κινητική ενέργεια ( $K_1$ ) εναντίον ενός ακίνητου πυρήνα  ${}_6^{12}C$  και τον πλησιάζει σε ελάχιστη απόσταση  $d$ , όπου η δυναμική ενέργεια αλληλεπίδρασής τους είναι  $U_1$ . Ένα δεύτερο σωματίο α, βάλλεται μετωπικά επίσης από πολύ μεγάλη απόσταση με διαφορετική κινητική ενέργεια ( $K_2$ ) εναντίον ενός ακίνητου πυρήνα  ${}_z^{210}X$  και πλησιάζει στην ίδια ελάχιστη απόσταση  $d$ , όπου η δυναμική ενέργεια αλληλεπίδρασης είναι  $U_2$ . Αν  $\frac{U_2}{U_1} = \frac{41}{3}$ , να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό  $Z$ , και τον αριθμό των νετρονίων του πυρήνα  ${}_z^{210}X$ . Θεωρήστε 'ότι οι δυο πυρήνες παραμένουν ακίνητοι κατά την κρούση τους με το σωματίο α.

Μονάδες 6

Β. Αν η ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο του πυρήνα  ${}_z^{210}X$  είναι  $8,1 \text{ MeV/νουκλεόνιο}$ , πόση είναι η ελάχιστη απαιτούμενη ενέργεια που πρέπει να δοθεί στον πυρήνα αυτό, ώστε τα νουκλεόνια που τον αποτελούν να απομακρυνθούν τόσο που να μην αλληλεπιδρούν μεταξύ τους;

Μονάδες 5

Γ. Ο πυρήνας  ${}_z^{210}X$  μπορεί να προκύψει ως θυγατρικός πυρήνας είτε μέσω μιας διάσπασης α ενός πυρήνα  $\Psi$ , είτε μέσω μιας διάσπασης β- ενός πυρήνα  $\Omega$ . Να γράψετε τις εξισώσεις αυτών των διασπάσεων.

Μονάδες 6

Δ. Μετά από μια σειρά διαδοχικών διασπάσεων του πυρήνα  ${}_z^{210}X$  που περιλαμβάνει, μια διάσπαση α και,  $\chi$  διασπάσεις β- προκύπτει ένας ισότοπος πυρήνας με αυτόν. Να βρείτε τον αριθμό των  $\chi$  διασπάσεων β- και τον μαζικό αριθμό του ισότοπου πυρήνα που προκύπτει.

Μονάδες 8

**ΘΕΜΑ 4°**

Πηγή φωτονίων εκπέμπει φωτόνια Α ενέργειας  $E_{\varphi, A} = 1,89 \text{ eV}$  το καθένα. Ένα από αυτά τα φωτόνια απορροφάται από διεγερμένο άτομο Υδρογόνου, το ηλεκτρόνιο ( $e^-$ ) το οποίο κινείται σε επιτρεπόμενη





τροχιά ακτίνας  $r_n=2.10^{-10}\text{m}$  και το διεγείρει εκ νέου. Στη συνέχεια το άτομο αποδιεγείρεται αρχικά στην πρώτη διεγερμένη κατάσταση εκπέμποντας ένα φωτόνιο μήκους κύματος  $\lambda_0$  και κατόπιν στη θεμελιώδη κατάσταση. Το φωτόνιο με μήκος κύματος  $\lambda_0$  εισέρχεται κάθετα σε διαφανές πλακίδιο πάχους  $d=4,42\text{ cm}$ . Το πάχος του πλακιδίου είναι ίσο με  $10^5$  μήκη κύματος  $\lambda$  του ίδιου φωτονίου μέσα στο πλακίδιο.

**A.** Να υπολογίσετε το ρυθμό εκπομπής φωτονίων, αν η ισχύς της πηγής είναι  $P=30,24\text{W}$ .

**Μονάδες 6**

**B.** Να βρεθεί το μήκος κύματος  $\lambda$  του φωτονίου μέσα στο πλακίδιο.

**Μονάδες 4**

**Γ.** Να βρεθεί ο δείκτης διάθλασης του πλακιδίου για το μήκος κύματος  $\lambda_0$ .

**Μονάδες 7**

**Δ.** Αν στο άτομο του υδρογόνου, στην αρχική διεγερμένη κατάσταση, προσπέσει φωτόνιο Β διπλάσιας συχνότητας από αυτή του φωτονίου Α ( $f_B=2f_A$ ) το άτομο ιονίζεται;

**Αν ναι, ποια είναι η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου του ατόμου στην περιοχή, όπου η επίδραση του πυρήνα είναι πρακτικά μηδενική;**

**Θεωρείστε ότι ο πυρήνας παραμένει, συνεχώς ακίνητος.**

**Μονάδες 8**

Δίνονται:  $r_1=0,5.10^{-10}\text{m}$ ,  $h.c=19,89.10^{-26}\text{Jm}$ ,  $1\text{eV}=1,6.10^{-19}\text{J}$ ,  $E_1=-13,6\text{eV}$

${}_2^4\text{He}=4,02\text{u}$ .

