

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015
Β΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ3Γ(ε)

ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ / ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Ημερομηνία: Μ. Τετάρτη 8 Απριλίου 2015
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1 – Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

- A1.** Μονοχρωματική ακτίνα φωτός, μήκους κύματος λ_0 στο κενό, διαδίδεται από τον αέρα σε υλικό, όπου το μήκος κύματός της μειώνεται κατά 25%. Τότε
- η συχνότητά της μειώνεται κατά 25%.
 - η ταχύτητά της αυξάνεται κατά 25%.
 - η ταχύτητά της δεν μεταβάλλεται.
 - ο δείκτης διάθλασης του υλικού ισούται με $4/3$.

Μονάδες 5

- A2.** Σε συσκευή παραγωγής ακτίνων-Χ, θέλουμε να υποδιπλασιάσουμε το ελάχιστο μήκος κύματος λ_{\min} , των εκπεμπόμενων ακτίνων. Για να επιτευχθεί αυτό, θα πρέπει η τάση V , η οποία εφαρμόζεται μεταξύ ανόδου και καθόδου να
- υποδιπλασιαστεί.
 - διπλασιαστεί.
 - υποτετραπλασιαστεί.
 - τετραπλασιαστεί.

Μονάδες 5

- A3.** Η ισχυρή πυρηνική δύναμη
- ασκείται μεταξύ πρωτονίου και ηλεκτρονίου.
 - μπορεί να είναι μόνο απωστική.
 - μπορεί να δρα σε μεγάλες αποστάσεις.
 - δρα μόνο μεταξύ νουκλεονίων του πυρήνα σε πολύ μικρές αποστάσεις.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015
Β' ΦΑΣΗ

E_3.ΦΛ3Γ(ε)

- A4.** Μια ιδιότητα της διάσπασης γ είναι ότι
- η ακτινοβολία της έχει μικρή διεισδυτικότητα.
 - μεταβάλλει τον ατομικό αριθμό του στοιχείου.
 - είναι σωματιδιακής φύσης.
 - είναι ηλεκτρομαγνητικής φύσης.

Μονάδες 5

- A5.** 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.
- Το ουράνιο τόξο οφείλεται μόνο στο φαινόμενο της ανάκλασης του φωτός.
 - Μια ιδιότητα της υπέρυθρης ακτινοβολίας είναι ότι δεν απορροφάται από τα αέρια.
 - Η ενέργεια ιονισμού του ατόμου του υδρογόνου είναι 13,6 J.
 - Το πρότυπο του Bohr μπορεί να επεκταθεί και σε υδρογονοειδή ιόντα.
 - Το αντινετρίνο επιδρά πολύ ασθενικά με την ύλη.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Μονοχρωματική ακτινοβολία διαπερνά κάθετα στρώματα δύο οπτικών μέσων πάχους d_A , d_B αντίστοιχα και με δείκτες διάθλασης n_A , n_B αντίστοιχα, όπου $n_A = 2n_B$. Αν ο χρόνος που απαιτείται για να διαπεράσει αυτά τα μέσα είναι ίδιος τότε:

α. $\frac{d_A}{d_B} = 2$

β. $\frac{d_A}{d_B} = \frac{1}{2}$

γ. $\frac{d_A}{d_B} = 1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

- B2.** Πυρήνας A_ZX μετασχηματίζεται σε πυρήνα A_ZY , μετά από 3 διασπάσεις α και 2 διασπάσεις β . Για τα A' και Z' ισχύει ότι:

α. $A' = A - 3$ και $Z' = Z - 2$

β. $A' = A - 12$ και $Z' = Z - 4$

γ. $A' = A - 12$ και $Z' = Z - 6$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015
Β' ΦΑΣΗ

E_3.Φλ3Γ(ε)

B3. Το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση έχοντας ενέργεια E_1 και τροχιακή στροφορμή L_1 . Αν διεγερθεί σε κατάσταση με κύριο κβαντικό αριθμό n , στην οποία έχει ενέργεια E_n και τροχιακή στροφορμή L_n , τότε ισχύει η σχέση:

α. $E_n L_n^2 = E_1 L_1^2$

β. $L_n E_n^2 = L_1 E_1^2$

γ. $E_n L_n = E_1 L_1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 2

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Για μια ακτινογραφία θώρακος απαιτείται διαφορά δυναμικού 20kV μεταξύ ανόδου και καθόδου της συσκευής παραγωγής ακτίνων X. Το χρονικό διάστημα λήψης της ακτινογραφίας είναι 0,2 s και τα ηλεκτρόνια ξεκινούν από την κάθοδο με μηδενική ταχύτητα και επιταχυνόμενα προσπίπτουν στην άνοδο. Να βρείτε:

Γ1. Την κινητική ενέργεια που έχει κάθε ηλεκτρόνιο όταν φτάνει στην άνοδο.

Μονάδες 6

Γ2. Τον αριθμό των ηλεκτρονίων που προσπίπτουν στην άνοδο κατά τη διάρκεια της ακτινογραφίας αν γνωρίζουμε ότι η ισχύς της δέσμης των ηλεκτρονίων είναι 1600 W.

Μονάδες 6

Γ3. Ένα από τα φωτόνια που παράγονται έχει μήκος κύματος λ . Το φωτόνιο αυτό προσπίπτει σε ένα άτομο αερίου υδρογόνου και μεταφέρει το ηλεκτρόνιο του ατόμου έξω από το ηλεκτρικό πεδίο του ατόμου με μηδενική κινητική ενέργεια. Πόσες φορές είναι μεγαλύτερο το μήκος κύματος λ του φωτονίου από το λ_{\min} ; Θεωρείστε ότι λ_{\min} είναι το ελάχιστο μήκος κύματος των ακτίνων X.

Μονάδες 6

Γ4. Ποια ελάχιστη τάση θα έπρεπε να εφαρμοστεί αρχικά στη συσκευή μεταξύ ανόδου και καθόδου ώστε τα ηλεκτρόνια που φτάνουν στην άνοδο κατά τη διάρκεια της ακτινογραφίας, να ιονίσουν $\frac{1}{6} \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ ατόμων αερίου υδρογόνου, τα οποία βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 7

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015
Β΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ3Γ(ε)

Δίνονται

$$c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s,}$$

$$h=4,135 \cdot 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s,}$$

$$N_A=6 \cdot 10^{23} \text{ άτομα/mol}$$

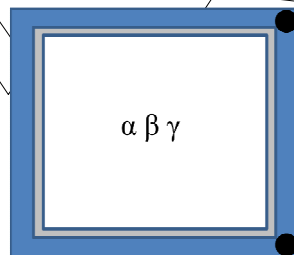
$$\frac{200}{136} = 1,47$$

$$q_e = - 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Η ισχύς της δέσμης των ηλεκτρονίων παραμένει σταθερή.
 Να θεωρήσετε ότι κάθε ηλεκτρόνιο αλληλεπιδρά μόνο με ένα άτομο Η.

ΘΕΜΑ Δ

Ραδιενεργό υλικό εκπέμπει ακτινοβολίες α , β , γ τοποθετείται σε κουτί με διπλά τοιχώματα. Ένα εξωτερικό τοίχωμα μολύβδου πάχους μερικών εκατοστών και ένα εσωτερικό κατασκευασμένο από χαρτί (Το εξωτερικό τοίχωμα διαθέτει μηχανισμό θύρας). Οι ακτινοβολίες εκπέμπουν ενέργεια με ρυθμό $56,0 \text{ MeV/S}$ με κινητική ενέργεια του ελαφρύτερου φορτισμένου σωματιδίου να είναι ίση με την ενέργεια της ακτινοβολίας γ και 17 φορές μεγαλύτερης από αυτήν που έχει το βαρύτερο φορτισμένο σωματίδιο.



Δ1. Το κουτί μεταφέρεται σε κλειστή δεξαμενή αερίου υδρογόνου με άτομα στην θεμελιώδη κατάσταση και αφαιρείται η θύρα του. Πόσους το πολύ ιονισμούς ατόμων υδρογόνου μπορεί να προκαλέσει ένα φορτισμένο σωματίδιο της ακτινοβολίας που απελευθερώνεται;

Μονάδες 6

Δ2. Έπειτα το κουτί τοποθετείται σε χώρο που περιέχει ακίνητους πυρήνες ${}^A_Z X$. Το χαρτινό τοίχωμα σκίζεται, οπότε ένα σωματίδιο της ακτινοβολίας που μόλις απελευθερώνεται σταματά στιγμιαία σε απόσταση $3,24 \cdot 10^{-14} \text{ m}$ από έναν πυρήνα ${}^A_Z X$. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του πυρήνα. Θεωρήστε ότι ο πυρήνας ${}^A_Z X$ παραμένει συνεχώς ακίνητος.

Μονάδες 6

Δ3. Αν η ενέργεια σύνδεσης του πυρήνα ${}^A_Z X$ είναι 340 MeV και η ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο είναι $8,5 \text{ MeV}$, να βρεθεί το πλήθος των νετρονίων του πυρήνα.

Μονάδες 6

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015
Β΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ3Γ(ε)

- Δ4.** Τέλος κλείνει η θύρα του κουτιού και εισάγεται σε δεξαμενή νερού θερμοκρασίας $86,4^{\circ}\text{C}$. Σε πόσο χρόνο το νερό φτάνει σε θερμοκρασία βρασμού; (100°C). Είναι δεδομένο ότι η απορρόφηση της ακτινοβολίας αυτής που θερμαίνει το νερό είναι 50% και ότι η απορρόφηση ενέργειας 272.000 MeV από την ποσότητα του νερού προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας του κατά $1,36^{\circ}\text{C}$.

Μονάδες 7

Δεδομένα: οι ακτινοβολίες δεν χάνουν ενέργεια από την αλληλεπίδραση τους από τα τοιχώματα του κουτιού $K_{\eta\lambda} = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$, το φορτίο του $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Η ενέργεια του e του ατόμου H στην θεμελιώδη κατάσταση $-13,6\text{eV}$.

ΕΠΙΛΟΓΗ
ΚΑΝΟΝΑ