

ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1-Α3 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

- A1.** Ο δείκτης διάθλασης ενός οπτικού μέσου για τα χρώματα ερυθρό, ιώδες, κίτρινο έχει
- την ίδια τιμή και για τα τρία χρώματα
 - την μεγαλύτερη τιμή του για το ερυθρό χρώμα
 - την μεγαλύτερη τιμή του για το ιώδες χρώμα
 - την μεγαλύτερη τιμή του για το κίτρινο χρώμα.
- Μονάδες 5**
- A2.** Όταν σωματίδια α , β , γ εισέρχονται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με τις ταχύτητές τους κάθετες στις δυναμικές γραμμές του πεδίου, τότε εκτρέπονται
- μόνο τα σωματίδια α
 - τα σωματίδια β και γ
 - μόνο τα σωματίδια γ
 - τα σωματίδια α και β .
- Μονάδες 5**
- A3.** Στο σχήμα απεικονίζονται τα ιόντα ορισμένων χημικών στοιχείων που βρίσκονται σε αέρια κατάσταση.

Το ατομικό πρότυπο του Bohr μπορεί να περιγράψει το γραμμικό φάσμα των στοιχείων

- A και B
 - B και Γ
 - μόνο του A
 - μόνο του B.
- Μονάδες 5**
- A4.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της Στήλης (I) και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα της Στήλης (II) που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

Στήλη I	Στήλη II
1. Einstein	α. Φωτόνια
2. Huygens και Young	β. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα
3. Maxwell	γ. Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο
4. Planck	δ. Εγκάρσια κύματα
5. Hertz	ε. Παραγωγή κυμάτων ίδιας φύσης με αυτήν του φωτός

Μονάδες 5

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, το γράμμα Σ, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λ, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- Ο τομογράφος εκπομπής ποζιτρονίων PET ανιχνεύει γύρω από το κεφάλι του ασθενούς ποζιτρόνια.
 - Οι ισότοποι πυρήνες του ίδιου στοιχείου έχουν ίδιο αριθμό νετρονίων.
 - Τα φάσματα εκπομπής των αερίων είναι συνεχή.
 - Το άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση διεγείρεται από ένα φωτόνιο μόνο όταν η ενέργεια του φωτονίου είναι ακριβώς ίση με την ενέργεια διέγερσης.
 - Οι σκληρές ακτίνες X είναι περισσότερο διεισδυτικές από τις μαλακές ακτίνες X.

Μονάδες 5

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΘΕΣΜΟΣ

ΑΘΗΝΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΜΑΡΟΥΣΙ

ΘΕΜΑ Β

B1. Διεγερμένα άτομα υδρογόνου βρίσκονται σε κατάσταση που αντιστοιχεί σε κβαντικό αριθμό n . Αν το πλήθος των γραμμών του φάσματος εκπομπής του αερίου είναι έξι (6), τότε το n έχει την τιμή

α. β. γ.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

B2. Μια μονοχρωματική ακτινοβολία έχει μήκος κύματος στον αέρα. Όταν η ακτινοβολία από τον αέρα εισέρχεται στο οπτικό μέσο 1, το μήκος κύματός της μειώνεται στα $\frac{3}{4}$ της αρχικής του τιμής, ενώ, όταν η ακτινοβολία εισέρχεται από τον αέρα στο οπτικό μέσο 2, το μήκος κύματός της μειώνεται κατά το $\frac{1}{3}$ της αρχικής του τιμής. Όταν η ακτινοβολία αυτή μεταβαίνει από το οπτικό μέσο 1 στο οπτικό μέσο 2, ακολουθεί την πορεία

1. α 2. β 3. γ

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7).

Μονάδες 9

B3. Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr, όταν το άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση έχει ενέργεια E_1 και η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς του ηλεκτρονίου είναι r_1 . Όταν το άτομο είναι διεγερμένο έχει ενέργεια E_2 και η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς του ηλεκτρονίου είναι r_2 .

Για τα μεγέθη ισχύει μία από τις:

α.

β.

γ.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Σε μια διάταξη παραγωγής ακτίνων X τα ηλεκτρόνια ξεκινούν από την κάθοδο με μηδενική ταχύτητα και, αφού επιταχυνθούν, φτάνουν στην άνοδο με ταχύτητα v . Η απόδοση της διάταξης είναι 1% (δηλ. το 1% της ισχύος της δέσμης ηλεκτρονίων μετατρέπεται σε ισχύ φωτονίων X).

Η ισχύς των ακτίνων X που παράγονται είναι P και ο χρόνος λειτουργίας της διάταξης είναι t .

Γ1. Να βρείτε την τάση μεταξύ ανόδου-καθόδου.

Μονάδες 6

Γ2. Να βρείτε την ενέργεια που μεταφέρει η δέσμη των ηλεκτρονίων στο χρόνο t .

Μονάδες 6

Γ3. Να βρείτε τον αριθμό των ηλεκτρονίων που φτάνουν στην άνοδο στη μονάδα του χρόνου.

Μονάδες 6

Ένα από τα παραγόμενα φωτόνια έχει μήκος κύματος τετραπλάσιο από το ελάχιστο μήκος κύματος των ακτίνων X που παράγονται. Το φωτόνιο αυτό παράγεται από μετατροπή μέρους της κινητικής ενέργειας ενός ηλεκτρονίου που προσπίπτει στην άνοδο, σε ενέργεια ενός φωτονίου.

Γ4. Να βρείτε το ποσοστό της κινητικής ενέργειας του ηλεκτρονίου που μετατράπηκε σε ενέργεια φωτονίου.

Δίνονται:

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Ένας πυρήνας (Ραδίου) διασπάται σε ένα διεγερμένο θυγατρικό πυρήνα (Ραδονίου) με ταυτόχρονη εκπομπή σωματίου α .

Δ1. Να γράψετε την αντίδραση διάσπασης.

Μονάδες 6

Δ2. Να υπολογίσετε την ενέργεια που αποδεδμεύεται από τον πυρήνα του κατά τη διάσπαση του.

Μονάδες 6

Από την ενέργεια που αποδεδμεύεται το σωματίδιο α αποκτά κινητική ενέργεια K . Από την υπόλοιπη ενέργεια το 72,8% γίνεται κινητική ενέργεια του ραδονίου.

Το σωματίδιο α , με την κινητική ενέργεια που έχει αποκτήσει, κατευθύνεται μετωπικά προς

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΘΕΣΜΟΣ

ΑΘΗΝΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΜΑΡΟΥΣΙ

πυρήνα (Κασσιτέρου) που βρίσκεται σε πολύ μεγάλη απόσταση. Θεωρούμε ότι ο πυρήνας παραμένει ακίνητος στη θέση του σε όλη τη διάρκεια του φαινομένου. Η ελάχιστη απόσταση στην οποία πλησιάζει το σωματίο α είναι

Δ3. Να βρείτε την κινητική ενέργεια K του σωματίου α .

Μονάδες 5

Ο διεγερμένος πυρήνας μεταπίπτει στη θεμελιώδη ενεργειακή του στάθμη εκπέμποντας ένα φωτόνιο που προσπίπτει σε αέριο υδρογόνου, τα άτομα του οποίου βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση.

Δ4. Να βρείτε το μέγιστο πλήθος των ατόμων υδρογόνου που μπορούν να ιονιστούν.

Μονάδες 7

Δίνονται: Ενέργεια θεμελιώδους κατάστασης ατόμου
Υδρογόνου
Φορτίο πρωτονίου

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΘΕΣΜΟΣ

ΑΘΗΝΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΜΑΡΟΥΣΙ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. γ A2. δ A3. γ

A4. $1 - \gamma, 2 - \delta, 3 - \beta, 4 - \alpha, 5 - \varepsilon$

A5. $\alpha - \Lambda, \beta - \Lambda, \gamma - \Lambda, \delta - \Sigma, \varepsilon - \Sigma$

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστό το (β)

Όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, εάν έχουμε 6 δυνατές αποδιεγέρσεις.

B2. Σωστό το (α)

Άρα το (2) είναι οπτικά πυκνότερο από το (1) και η διαθλώμενη θα είναι πιο κοντά στην κάθετη στη διαχωριστική επιφάνεια.

B3. Σωστό το (α)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από το Θ.Μ.Κ.Ε. για κάθε ηλεκτρόνιο της δέσμης έχουμε:

Γ2. Από την απόδοση της διάταξης:

Όμως:

Γ3.

Γ4. Η ενέργεια του παραγόμενου φωτονίου είναι:

Όμως Άρα

Επομένως η ενέργεια του φωτονίου είναι το 25% της κινητικής ενέργειας του ηλεκτρονίου.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Δ2.

Δ3.

Από την ΑΔΕ του συστήματος των δύο πυρήνων έχουμε:

Δ4. Η ενέργεια που περισσεύει είναι:

Τότε η ενέργεια του φωτονίου θα είναι:

Το φωτόνιο θα απορροφηθεί πλήρως από ένα άτομο σύμφωνα με τη διαδικασία που φαίνεται παρακάτω και θα το ιονίσει.

Η κινητική ενέργεια με την οποία θα κινείται το ελεύθερο ηλεκτρόνιο θα είναι

* Με αυτήν θα ιονίσει τα υπόλοιπα άτομα. Άρα το πλήθος των υπόλοιπων ιονισμών θα είναι ιονισμοί.

Λαμβάνοντας υπόψη και τον πρώτο ιονισμό, το τελικό πλήθος θα είναι

* Σχόλιο: Σύμφωνα με την εκφώνηση, θεωρούμε ότι ούτε στα ιονισμένα ηλεκτρόνια αλλά ούτε και στους πυρήνες δεν περισσεύει καθόλου κινητική ενέργεια έτσι ώστε να βρούμε το μέγιστο πλήθος των ατόμων του υδρογόνου που μπορούν να ιονιστούν.

Επιμέλεια:

ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ Γ.
ΠΑΠΑΔΗΜΑΣ Γ. – ΤΣΙΓΚΟΣ Μ.