

Θέμα 1^ο

Στις παρακάτω ερωτήσεις 1 – 4 αρκεί να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης και δεξιά από αυτόν το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Σύμφωνα με το πρότυπο του Rutherford
 - α. το φάσμα του υδρογόνου πρέπει να είναι γραμμικό.
 - β. το φάσμα του υδρογόνου πρέπει να είναι συνεχές.
 - γ. το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου περιφέρεται γύρω από τον πυρήνα αλλά σε καθορισμένες τροχιές.
 - δ. η στροφορμή του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου είναι κβαντωμένη.

(5 μονάδες)
2. Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr
 - α. το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου εκπέμπει συνεχώς ακτινοβολία κατά την περιφορά του γύρω από τον πυρήνα.
 - β. το άτομο του υδρογόνου εκπέμπει ακτινοβολία μόνον όταν το ηλεκτρόνιό του κινείται σε μια από τις επιτρεπόμενες τροχιές.
 - γ. το άτομο του υδρογόνου εκπέμπει ακτινοβολία μόνον όταν η στροφορμή του ηλεκτρονίου του είναι κβαντωμένη.
 - δ. όταν το άτομο του υδρογόνου απορροφήσει κατάλληλο ποσό ενέργειας τότε το ηλεκτρόνιό του μεταπηδά από μια επιτρεπόμενη τροχιά σε άλλη μεγαλύτερης ενέργειας ή ιονίζεται.

(5 μονάδες)
3. Η διέγερση ενός ατόμου μπορεί να πραγματοποιηθεί :
 - α. μόνο με κρούση.
 - β. μόνο με απορρόφηση ακτινοβολίας.
 - γ. είτε με κρούση είτε με απορρόφηση ακτινοβολίας.
 - δ. με κανένα από τους παραπάνω τρόπους.

(5 μονάδες)
4. Οι μαλακές ακτίνες X
 - α. είναι περισσότερο διεισδυτικές από τις σκληρές.
 - β. έχουν μεγαλύτερα μήκη κύματος από τις σκληρές.
 - γ. έχουν μεγαλύτερη συχνότητα από τις σκληρές.
 - δ. διαδίδονται στο κενό με ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτή των σκληρών.

(5 μονάδες)
5. Χαρακτηρίστε τις παρακάτω ερωτήσεις με σωστό (Σ) ή λάθος (Λ) γράφοντας στο φύλλο απαντήσεων το γράμμα της ερώτησης και δεξιά από αυτόν το γράμμα Σ αν την κρίνετε σωστή ή το γράμμα Λ αν την κρίνετε λανθασμένη.
 - α. Οι ακτίνες X είναι ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που έχει μήκη κύματος μεγαλύτερα από τα μήκη κύματος των ορατών ακτινοβολιών.
 - β. Το φάσμα των ακτίνων X είναι συνεχές και γραμμικό (σύνθετο).
 - γ. Το γραμμικό φάσμα των ακτίνων X αποτελείται από γραμμές που είναι χαρακτηριστικές του υλικού της ανόδου.
 - δ. Η μικρότερη τιμή λ_{\min} την οποία μπορεί να πάρει το μήκος κύματος των ακτίνων X εξαρτάται από το υλικό της ανόδου.
 - ε. Η μικρότερη τιμή λ_{\min} την οποία μπορεί να πάρει το μήκος κύματος των ακτίνων X είναι ανάλογη της τάσης που εφαρμόζεται μεταξύ ανόδου και καθόδου.

(5 μονάδες)

Θέμα 2^ο

1. Οι συχνότητες των γραμμών του γραμμικού φάσματος των ακτίνων X μπορούν να αλλάξουν θέση, αν αλλάξουμε :
 - α. τη θερμοκρασία της καθόδου.
 - β. την τάση που εφαρμόζεται μεταξύ της ανόδου και της καθόδου.
 - γ. το υλικό της ανόδου
 - A. Επιλέξτε τη σωστή πρόταση.
 - B. Δικαιολογήστε την απάντησή σας

(6 μονάδες)
2. Να υπολογίσετε το λ_{\min} του συνεχούς φάσματος των ακτίνων X.

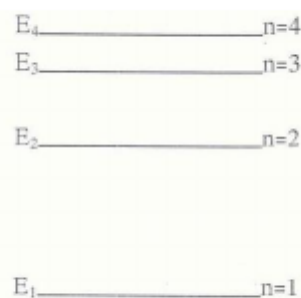
(6 μονάδες)
3. Γιατί οι ενεργειακές στάθμες έχουν αρνητικές τιμές; Δικαιολογήστε την απάντησή σας

(6 μονάδες)
4. Να υπολογίσετε την ταχύτητα περιστροφής του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου γύρω από τον πυρήνα, την κινητική του ενέργεια, να γράψετε από ποια σχέση δίνεται η δυναμική του ενέργεια και να βρείτε την ολική ενέργειά του , συναρτήσει της ακτίνας r της τροχιάς του και του φορτίου του e .

(7 μονάδες)

Θέμα 3^ο

Ένα άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη του κατάσταση ($n = 1$) με ενέργεια $E_1 = -13,6 \text{ eV}$. Στο σχήμα δίνεται το διάγραμμα των τεσσάρων πρώτων ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου.



- a. Να υπολογίσετε την ενέργεια κάθε διεγερμένης κατάστασης.

(6 Μονάδες)
- β. Ένα σωματίδιο με κινητική ενέργεια $K_1 = 13 \text{ eV}$ 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.

(6 Μονάδες)
- 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.

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

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

(7 Μονάδες)

Θέμα 4^ο

Κινούμενο ηλεκτρόνιο συγκρούεται με ακίνητο άτομο υδρογόνου, το οποίο βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση με ενέργεια $E_1 = -13,6 \text{ eV}$. Η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου πριν από την κρούση είναι $16,12 \text{ eV}$. Το άτομο του υδρογόνου απορροφά μέρος της ενέργειας του προσπίπτοντος ηλεκτρονίου, διεγείρεται στη δεύτερη διεγερμένη στάθμη ($n=3$) και εξακολουθεί να παραμένει ακίνητο μετά την κρούση.

1. Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας σε διάγραμμα ενεργειακών σταθμών όλες τις δυνατές μεταβάσεις από τη διεγερμένη κατάσταση ($n=3$) στη θεμελιώδη κατάσταση.
(4 Μονάδες)
2. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος του φωτονίου που εκπέμπεται κατά την αποδιέγερση του ατόμου από την κατάσταση $n=3$ στην κατάσταση $n=2$.
(6 Μονάδες)
3. Να υπολογίσετε το ποσοστό (επί τοις εκατό) της κινητικής ενέργειας του προσπίπτοντος ηλεκτρονίου που απορροφήθηκε από το άτομο του υδρογόνου κατά την κρούση.
(7 Μονάδες)
4. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια και το μέτρο της στροφορμής του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου στη διεγερμένη κατάσταση $n=3$.
(8 Μονάδες)

Δίνονται: η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0=3 \cdot 10^8$ m/s
η σταθερά του Planck, $h=6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s
 $1\text{eV}=1,6 \cdot 10^{-19}$ J και $\pi=3,14$.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ