

Ονοματεπώνυμο:

Πειραιάς

/2003

Στις ερωτήσεις 1) και 2) κυκλώστε την πρόταση που είναι σωστή.

- 1) Οι ακτίνες X
- έχουν φάσμα που είναι μόνο συνεχές.
 - έχουν μήκος κύματος που εμπίπτει στην περιοχή του ορατού φάσματος.
 - δεν προκαλούν βλάβες στους οργανισμούς.
 - παράγονται όταν ηλεκτρόνια μεγάλης ταχύτητας προσπίπτουν σε μεταλλικό στόχο.
- Μονάδες 8
- 2) Σύμφωνα με το πρότυπο του Rutherford για το άτομο του υδρογόνου
- το φάσμα εκπομπής του υδρογόνου είναι γραμμικό,
 - το ηλεκτρόνιο περιστρέφεται σε καθορισμένες τροχιές γύρω από τον πυρήνα,
 - το ηλεκτρόνιο εκπέμπει συνεχώς ακτινοβολία κατά την περιφορά του γύρω από τον πυρήνα.
 - το άτομο εκπέμπει ακτινοβολία, μόνο όταν το ηλεκτρόνιο μεταπηδήσει από μια επιτρεπόμενη τροχιά σε άλλη μικρότερης ενέργειας.
- Μονάδες 8
- 3) Θέλουμε να μειώσουμε την απορρόφηση των ακτίνων X.
Για τον σκοπό αυτό πρέπει να αυξήσουμε:
- τον ατομικό αριθμό του υλικού που απορροφά την ακτινοβολία.
 - την θερμοκρασία της καθόδου στον σωλήνα παραγωγής των ακτίνων X.
 - την τάση μεταξύ ανόδου και καθόδου στον σωλήνα παραγωγής των ακτίνων X.
 - την συχνότητα των ακτίνων X.
- Χαρακτηρίστε τις παραπάνω προτάσεις σαν σωστές ή λαθεμένες
- Μονάδες 8
- 4) Να αποδείξετε ότι όταν αυξάνεται η ακτίνα περιστροφής στο άτομο του υδρογόνου η ταχύτητα του ηλεκτρονίου μειώνεται.
- Μονάδες 10
- 5) Ένα υποθετικό άτομο έχει τρεις ενεργειακές στάθμες, τη θεμελιώδη και δύο άλλες διεγερμένες στάθμες με ενέργειες 2eV και 3eV, αντίστοιχα, περισσότερη από τη θεμελιώδη. Το άτομο βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση του.
- Να χαράξετε το διάγραμμα ενεργειακών σταθμών του ατόμου αυτού.
 - Τι μπορεί να συμβεί όταν πάνω στο άτομο πέσει ένα κινούμενο σωματίδιο με κινητική ενέργεια:
 - 1eV, β) 2,4eV.
 - Τι μπορεί να συμβεί όταν πάνω στο άτομο πέσει ένα φωτόνιο με ενέργεια:
 - 2eV, β) 2,4eV.
- Μονάδες 8+8=16
- 6) Αφού επιταχυνθεί ένα αρχικά ακίνητο ηλεκτρόνιο Α από τάση V, προσπίπτει σε ακίνητο άτομο υδρογόνου, το οποίο βρίσκεται στη θεμελιώδη του κατάσταση με ενέργεια $E_1 = -13,6\text{eV}$. Το άτομο του υδρογόνου απορροφά μέρος της ενέργειας του προσπίπτοντος ηλεκτρονίου, διεγείρεται στη δεύτερη διεγερμένη στάθμη ($n=3$) ενώ εξακολουθεί να παραμένει ακίνητο (το άτομο) μετά την κρούση. Το ηλεκτρόνιο Α μετά την αλληλεπίδρασή του με το άτομο του υδρογόνου έχει κινητική ενέργεια 7,91eV.

i) Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας σε διάγραμμα ενεργειακών σταθμών όλες τις δυνατές μεταβάσεις από τη διεγερμένη κατάσταση ($n=3$) στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 10

ii) Να υπολογίσετε το μήκος κύματος του φωτονίου που εκπέμπεται κατά την αποδιέγερση του ατόμου από την κατάσταση $n=3$ στην κατάσταση $n=2$.

Μονάδες 10

iii) Να υπολογίσετε την τάση V από την οποία επιταχύνθηκε το ηλεκτρόνιο A

Μονάδες 10

iv) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια και το μέτρο της στροφορμής του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου στη διεγερμένη κατάσταση $n=3$.

Μονάδες 20

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, $|e|=1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

Καλή Επιτυχία

Διον. Μάργαρης

Ονοματεπώνυμο:

Πειραιάς

/2003

Στις ερωτήσεις 1) και 2) κυκλώστε την πρόταση που είναι σωστή.

- 1) Όταν το άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση, σύμφωνα με τον Bohr:
- εκπέμπει συνεχώς ακτινοβολία.
 - το ηλεκτρόνιο έχει τη μέγιστη δυνατή ολική ενέργεια.
 - δεν είναι δυνατόν να διεγερθεί.
 - πρέπει να απορροφήσει ενέργεια για να ιονισθεί.

Μονάδες 8

- 2) Αν θέλουμε να παράγουμε σκληρότερες ακτίνες X, θα πρέπει να:
- Να αυξήσουμε την τάση V_1 με την οποία θερμαίνουμε την κάθοδο.
 - Να μειώσουμε την τάση V_1 με την οποία θερμαίνουμε την κάθοδο.
 - Να αυξήσουμε την τάση V_2 με την οποία επιταχύνονται τα ηλεκτρόνια.
 - Να μειώσουμε την τάση V_2 με την οποία επιταχύνονται τα ηλεκτρόνια.

Μονάδες 8

- 3) Θέλουμε να αυξήσουμε την απορρόφηση των ακτίνων X.
Για τον σκοπό αυτό πρέπει να αυξήσουμε:
- το μήκος κύματος των ακτίνων X.
 - την συχνότητα των ακτίνων X.
 - το πάχος του υλικού που απορροφά την ακτινοβολία.
 - την θερμοκρασία της καθόδου στον σωλήνα παραγωγής των ακτίνων X.
- Χαρακτηρίστε τις παραπάνω προτάσεις σαν σωστές ή λαθεμένες

Μονάδες 8

- 4) α) Η ακτίνα της θεμελιώδους στιβάδας στο άτομο του υδρογόνου είναι ίση με 0,05nm. Να βρείτε την ακτίνα της δεύτερης και της τρίτης στιβάδας.
β) Παίρνοντας το φάσμα εκπομπής ενός αερίου, βλέπουμε μόνο μια κόκκινη γραμμή με μήκος κύματος 670nm. Ποιο θα είναι το φάσμα απορρόφησης του αερίου αυτού; Να δικαιολογήστε αναλυτικά την απάντησή σας.

Μονάδες 6+10=16

- 5) Για να παράγουμε ακτίνες x σε ένα σωλήνα, πέφτουν κινούμενα ηλεκτρόνια σε ηλεκτρόδιο που είναι κατασκευασμένο από δύστηκτο μέταλλο.
- Πώς ονομάζουμε το ηλεκτρόδιο αυτό και γιατί το μέταλλο είναι δύστηκτο;
 - Αν αλλάξουμε το υλικό του ηλεκτροδίου αυτού, τι θα αλλάξει στη λειτουργία του σωλήνα και τι θα συμβεί με το ελάχιστο μήκος κύματος των ακτίνων x;

Μονάδες 5+5=10

- 6) Ένα ηλεκτρόνιο (A) το οποίο αρχικά είναι ακίνητο αφού επιταχυνθεί από ηλεκτρικό πεδίο διαφοράς δυναμικού $V_1=12,29V$ συγκρούεται με άτομο υδρογόνου το οποίο αρχικά βρίσκεται στην θεμελιώδη κατάσταση του με ενέργεια $E_1=-13,6eV$.
- Μελετώντας το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου να βρείτε ποια είναι η ανώτερη επιτρεπόμενη ενεργειακή στάθμη στην οποία μπορεί να διεγερθεί αυτό μετά την κρούση του με το ηλεκτρόνιο.

Μονάδες 10

- Να υπολογίσετε στην περίπτωση αυτή την ταχύτητα του ηλεκτρονίου (A) μετά την κρούση, με δεδομένο ότι το άτομο του υδρογόνου, μετέβη στην ανώτερη επιτρεπόμενη ενεργειακή στάθμη.

Μονάδες 15

γ) Το άτομο του υδρογόνου μετά την παραπάνω κρούση αποδιεγείρεται εκπέμποντας μόνο ένα φωτόνιο. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος του φωτονίου που εκπέμπεται.

Μονάδες 10

δ) Να υπολογίσετε την δυναμική ενέργεια και το μέτρο της στροφορμής του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου στη διεγερμένη κατάσταση.

Μονάδες 15

Δίνονται: μάζα ηλεκτρονίου $m=9\cdot 10^{-31}\text{kg}$, φορτίο $|e|=1.6\cdot 10^{-19}\text{C}$, $h=6.6\cdot 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$, $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$

Καλή Επιτυχία

Διον. Μάργαρης