

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΣΥΝΕΧΩΝ ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΦΑΣΜΑΤΩΝ.
ΕΥΡΕΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΘΕΡΑΣ ΤΟΥ PLANCK ΑΠΟΤΟ ΦΑΣΜΑ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ**

Φύλλο εργασίας

Στόχοι:

- Να επιβεβαιώσεις πειραματικά ότι το φάσμα εκπομπής ενός διάπυρου στερεού είναι συνεχές.
- Να παρατηρήσεις τα φάσματα απορρόφησης διαφανών υλικών (φίλτρων)
- Να διαπιστώσεις πειραματικά ότι το φάσμα εκπομπής ενός αερίου ή των ατμών μετάλλου είναι γραμμικό.
- Να μετρήσεις τα μήκη κύματος των εκπεμπόμενων γραμμών.
- Να υπολογίσεις από το φάσμα εκπομπής του H₂ τη σταθερά του Planck.

Πειραματική διαδικασία:

A) Παρατήρηση φάσματος εκπομπής λαμπτήρα πυρακτώσεως

1. Άναψε τη λυχνία της κλίμακας με τον αριστερό διακόπτη και ρύθμισε τη φωτεινότητα της με το αριστερό ρυθμιστικό κουμπί.
2. Άναψε τη λυχνία του φάσματος με τον δεξιό διακόπτη και ρύθμισε τη φωτεινότητα του φάσματος με το αριστερό ρυθμιστικό κουμπί.
3. Προσδιόρισε το εύρος των μηκών κύματος του φάσματος και κατέγραψε το:
 $\lambda_{\min} = \dots\dots\dots$
 $\lambda_{\max} = \dots\dots\dots$
4. Προσδιόρισε το χρώμα της εντονότερης περιοχής του φάσματος
.....
.....
5. Μείωσε λίγο τη τάση της λυχνίας με το δεξιό ρυθμιστικό κουμπί. Παρατηρείς καμία μεταβολή στο εύρος των συχνοτήτων του φάσματος και στη περιοχή με τη μεγαλύτερη ένταση;
.....
.....
.....

B) Παρατήρηση φάσματος απορρόφησης με τη χρήση έγχρωμων φίλτρων

1. Τοποθέτησε ένα – ένα τα φίλτρα στη κατάλληλη υποδοχή μπροστά από το λαμπτήρα και κατέγραψε τις περιοχές απορρόφησης του κάθε φίλτρου στο πίνακα 1

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

| No φίλτρου | Χρώμα φίλτρου | Περιοχή απορρόφησης | |
|------------|---------------|-----------------------|-----------------------|
| | | λ_{\min} (nm) | λ_{\max} (nm) |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |

2. Με βάση τα αποτελέσματα που κατέγραψες στο πίνακα 1 σε τι συμπεράσματα καταλήγεις για τη σχέση του χρώματος του φίλτρου και της περιοχής των συχνοτήτων των ακτινοβολιών του ορατού φάσματος που απορροφά;

.....

.....

.....

.....

.....

Γ) Μελέτη φάσματος εκπομπής αερίων και ατμών μετάλλων

1. Σβήσε τη λυχνία του φάσματος με τον δεξιό διακόπτη. Κρατώντας από το κέντρο τη λυχνία ατμών υδραργύρου (Hg) και εισάγοντας την με πλάγιο τρόπο στο άνω ντουί που περιέχει εσωτερικά ελατήριο, πίεσε ώστε να οπισθοχωρήσει το ελατήριο και ευθυγράμμισε την περνώντας το κάτω άκρο της στο κάτω ντουί.
2. Άναψε τη λυχνία του τροφοδοτικού υψηλής τάσης περιστρέφοντας αργά το κουμπί ON-OFF μέχρι του σημείου που η λυχνία να φωτοβολεί εντονότερα.
3. Παρατήρησε το φάσμα εκπομπής των ατμών του υδραργύρου από τη διόπτρα.
4. Προσδιόρισε τα μήκη κύματος των φασματικών γραμμών και συμπλήρωσε το πίνακα 2

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

| ΛΥΧΝΙΑ Hg | Φασματικές γραμμές | | | | |
|--|--------------------|--|--|--|--|
| Μήκος κύματος φασματικής γραμμής | | | | | |
| Χρώμα φασματικής γραμμής | | | | | |
| Εντονότερη φασματική γραμμή | | | | | |
| Χρώμα εκπεμπόμενου φωτός από τη λυχνία | | | | | |

5. Επανάλαβε την ίδια διαδικασία με τη λυχνία του H₂ .
ΠΡΟΣΟΧΗ: Κατά την αλλαγή των λυχνιών να κλείνεις πάντα τον διακόπτη ON-OFF του τροφοδοτικού και κατά τη διάρκεια της άσκησης να μην ακουμπάς τη λυχνία γιατί η τάση τροφοδοσίας της είναι πολλή μεγάλη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

| ΛΥΧΝΙΑ H ₂ | Φασματικές γραμμές | | | | |
|--|--------------------|--|--|--|--|
| Μήκος κύματος φασματικής γραμμής | | | | | |
| Χρώμα φασματικής γραμμής | | | | | |
| Εντονότερη φασματική γραμμή | | | | | |
| Χρώμα εκπεμπόμενου φωτός από τη λυχνία | | | | | |

6. Επανέλαβε την ίδια διαδικασία με τη λυχνία He

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

| ΛΥΧΝΙΑ He | Φασματικές γραμμές | | | | |
|--|--------------------|--|--|--|--|
| Μήκος κύματος φασματικής γραμμής | | | | | |
| Χρώμα φασματικής γραμμής | | | | | |
| Εντονότερη φασματική γραμμή | | | | | |
| Χρώμα εκπεμπόμενου φωτός από τη λυχνία | | | | | |

7. Επανέλαβε την ίδια διαδικασία με τη λυχνία Ne

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

| ΛΥΧΝΙΑ Ne | Φασματικές γραμμές | | | | |
|--|--------------------|--|--|--|--|
| Μήκος κύματος φασματικής γραμμής | | | | | |
| Χρώμα φασματικής γραμμής | | | | | |
| Εντονότερη φασματική γραμμή | | | | | |
| Χρώμα εκπεμπόμενου φωτός από τη λυχνία | | | | | |

Δ) Υπολογισμός της σταθεράς του Planck:

1. Από τη θεωρητική μελέτη των ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου, μπορείς να προσδιορίσεις από ποιες ενεργειακές στάθμες το ηλεκτρόνιο του μεταπηδά σε ποια. Παρατηρώντας τις φασματικές γραμμές του πίνακα 3 μπορείς να διαπιστώσεις ότι:
 Η κόκκινη γραμμή αντιστοιχεί στη μεταπήδηση από την ενεργειακή στάθμη στην
 Η μπλε γραμμή αντιστοιχεί στη μεταπήδηση από την ενεργειακή στάθμη στην
 Η ιώδης γραμμή (αν φαίνεται) αντιστοιχεί στη μεταπήδηση από την ενεργειακή στάθμη στην

2. Υπολόγισε την ενέργεια του κάθε φωτονίου $\Delta E = E_{αρχ} - E_{τελ}$. Γνωρίζεις ότι: $E_1 = -13,6 \text{ eV}$ και ότι $E_n = E_1 / n^2$.

Από τη σχέση: $\Delta E = h \cdot f$ όπου $f = c/\lambda$ υπολόγισε τη σταθερά του Planck ($c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$)

Κατέγραψε τα αποτελέσματά σου στον ΠΙΝΑΚΑ 6

| Χρώμα φασματικής γραμμής | Μήκος κύματος φασματικής γραμμής (nm) | Ενέργεια φωτονίου (eV) | Σταθερά Planck (J.s) | % σφάλμα μέτρησης |
|--------------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |