

# ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Εργαστηριακός οδηγός & Φυλλάδια εργασίας  
για τους μαθητές των Ενιαίων Λυκείων.

## ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΑΚΕΤΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΦΑΣΜΑΤΩΝ  
ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ

ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ:



EDUSYSTEMS ΕΛΛΑΣ Α.Ε. ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ  
Ακαδημίας 86 - 10678 Αθήνα  
Τηλ.: 2103835768 - FAX: 2103814556

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Μελέτη φάσματος εκπομπής λαμπτήρα πυρακτώσεως (Σελ. 3, 4)
2. Μελέτη φασμάτων εκπομπής αερίων (Σελ. 5, 6, 7)
3. Μελέτη φασμάτων πυροχημικών αντιδράσεων (Σελ. 8, 9)
4. Υπολογισμός της σταθεράς του Planck από το φάσμα εκπομπής του Υδρογόνου (Σελ. 10, 11, 12)
5. Διπλή διάθλαση και πόλωση (Σελ. 13)

## 1<sup>η</sup> Εργαστηριακή άσκηση

Μελέτη φάσματος εκπομπής λαμπτήρα πυρακτώσεως.

### ◇ Στόχοι

Να επιβεβαιώσεις πειραματικά ότι το φάσμα εκπομπής ενός διάπυρου στερεού είναι συνεχές.

Να μετρήσεις το εύρος απορρόφησης συχνοτήτων των φίλτρων.

### ◇ Θεωρητικές επισημάνσεις

Όταν ένα στερεό σώμα θερμανθεί σε μεγάλες θερμοκρασίες τότε εκπέμπει φως, που το φάσμα του καλύπτει όλες τις συχνότητες του φάσματος του ορατού φωτός. Αυτό που μεταβάλλεται και που καθορίζει το χρώμα του εκπεμπόμενου φωτός είναι η ένταση των εκπεμπόμενων ακτινοβολιών. Όσο αυξάνεται η θερμοκρασία η περιοχή του φάσματος με τη μεγαλύτερη ένταση μετατοπίζεται σε μεγαλύτερες συχνότητες. Σε αυτή την εργαστηριακή άσκηση θα μελετήσουμε με το φασματοσκόπιο το φάσμα ενός λαμπτήρα.

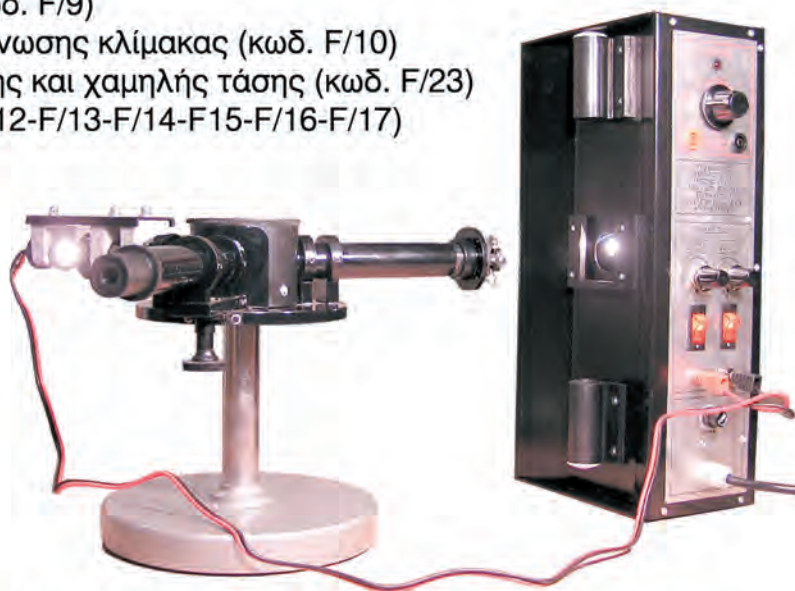
### ◇ Απαιτούμενα όργανα

Φασματοσκόπιο (κωδ. F/9)

Φωτεινή πηγή ανάγνωσης κλίμακας (κωδ. F/10)

Τροφοδοτικό υψηλής και χαμηλής τάσης (κωδ. F/23)

Έξι φίλτρα (κωδ. F/12-F/13-F/14-F/15-F/16-F/17)



### ◇ Προετοιμασία - Σύνδεση - Πειραματική διαδικασία - Φύλλο εργασίας.

1. Τοποθέτησε την φωτεινή πηγή ανάγνωσης κλίμακας κωδ. F/10 στο φασματοσκόπιο κωδ. F/9 No 2.
2. Τοποθέτησε το τροφοδοτικό υψηλής και χαμηλής τάσης κωδ. F/23 σε απόσταση 10 cm περίπου από τον κατευθυντήρα του φασματοσκοπίου κωδ. F/9 No 4.
3. Σύνδεσε την φωτεινή πηγή ανάγνωσης κλίμακας με την έξοδο χαμηλής τάσης 12 V του τροφοδοτικού κωδ. F/9 No 3.
4. Άναψε την λυχνία της κλίμακας με τον διακόπτη κωδ. F/23 No 4 και ρύθμισε την φωτεινότητά της με το κομβίο κωδ. F/23 No 5.
5. Άναψε την λυχνία του φάσματος κωδ. F/23 No 13 με τον διακόπτη κωδ. F/23 No 6 και ρύθμισε την φωτεινότητα του φάσματος με το κόμβιο κωδ. F/23 No 7.



## 1<sup>η</sup> Εργαστηριακή άσκηση (συνέχεια)

6. Τυχόν ρυθμίσεις του φάσματος γίνονται απο τον κατευθυντήρα του φασματοσκοπίου κωδ. F/9 Νο 4 και τα εξαρτήματα του (κωδ. F/9 Νο 5,6,7,8 και 12).
7. Προσδιόρισε το εύρος των μηκών κύματος του φάσματος  
 $\lambda_{\min} = \dots\dots\dots$   
 $\lambda_{\max} = \dots\dots\dots$
8. Προσδιόρισε το χρώμα της εντονότερης περιοχής του φάσματος.
9. Το χρώμα της εντονότερης περιοχής του φάσματος είναι .....
10. Μείωσε λίγο την τάση της λυχνίας με το κομβίο κωδ. F/23 Νο 7.  
Παρατήρησε αν υπάρχει μεταβολή στο εύρος συχνοτήτων του φάσματος και στην περιοχή με τη μεγαλύτερη ένταση.
11. Γράψε τις παρατηρήσεις σου  
Παρατηρώ.....  
.....  
.....  
.....  
.....
12. Τοποθέτησε ένα ένα τα φίλτρα στην κατάλληλη υποδοχή μπροστά από την λαμπτήρα και κατέγραψε τις περιοχές απορρόφησης του κάθε φίλτρου στον πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

No Φίλτρου	Χρώμα φίλτρου	Περιοχή απορρόφησης $\lambda_{\min}$ $\lambda_{\max}$
1		
2		
3		
4		
5		
6		

13. Με βάση τα αποτελέσματα που κατέγραψες στον πίνακα 1 σε τι συμπέρασμα καταλήγεις για τη σχέση του χρώματος του φίλτρου και τη συχνότητα των ακτινοβολιών του ορατού φάσματος που απορροφά;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## 2<sup>η</sup> Εργαστηριακή άσκηση

Μελέτη φάσματος εκπομπής αερίων και ατμών μετάλλων.

### ◆ Στόχοι

Να επιβεβαιώσεις πειραματικά ότι το φάσμα εκπομπής ενός αερίου είναι γραμμικό.

Να μετρήσεις τα μήκη κύματος των εκπεμπόμενων γραμμών.

### ◆ Θεωρητικές επισημάνσεις

Όταν ένα αέριο διεγερθεί τότε κατά την αποδιέγερση εκπέμπει ακτινοβολίες με χαρακτηριστικά, για το κάθε αέριο, μήκη κύματος. Οι γραμμές αυτές εμφανίζονται στο γραμμικό φάσμα εκπομπής των αερίων και είναι χαρακτηριστικές για κάθε αέριο. Σε αυτή την εργαστηριακή άσκηση θα δούμε τα φάσματα εκπομπής του H<sub>2</sub>, του He, του Ne και των ατμών του Hg.

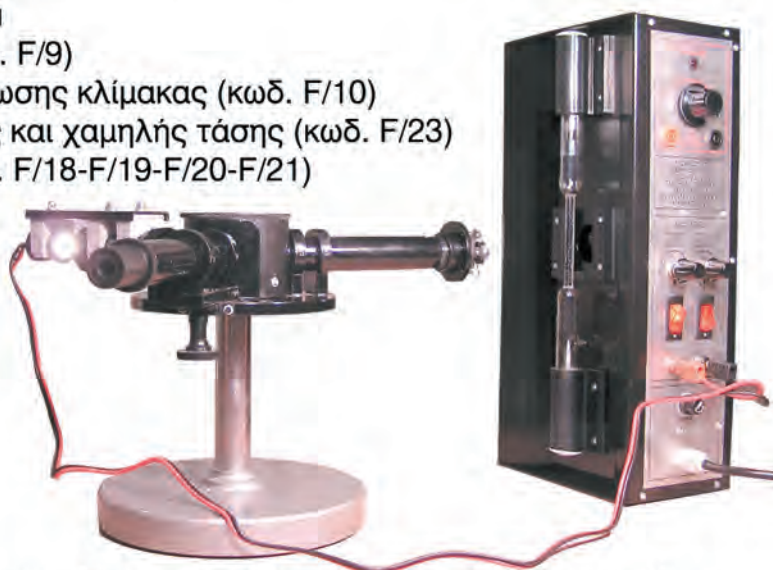
### ◆ Απαιτούμενα όργανα

Φασματοσκόπιο (κωδ. F/9)

Φωτεινή πηγή ανάγνωσης κλίμακας (κωδ. F/10)

Τροφοδοτικό υψηλής και χαμηλής τάσης (κωδ. F/23)

Λυχνίες αερίων (κωδ. F/18-F/19-F/20-F/21)



### ◆ Προετοιμασία - Σύνδεση - Πειραματική διαδικασία - Φύλλο εργασίας.

1. Ακολούθησε τις διαδικασίες σύνδεσης 1,2,3 και 4 της προηγούμενης άσκησης.
2. Τοποθέτησε προσεκτικά τη λυχνία αερίου Hg κωδ. F/20 στις υποδοχές (ντουϊ) του τροφοδοτικού κωδ. F/23 No 11.

**ΠΡΟΣΟΧΗ !!! Κατά την αλλαγή των λυχνιών να κλείνεις πάντα τον διακόπτη ON-OFF του τροφοδοτικού κωδ. F/23 No 9 και κατά τη διάρκεια της άσκησης να μην ακουμπάς τη λυχνία γιατί η τάση τροφοδοσίας της είναι πολύ μεγάλη!**

- Για την εύκολη τοποθέτηση πιάσε την λυχνία από το κέντρο της και εισάγοντάς την με πλάγιο τρόπο στο άνω ντουϊ που εσωτερικά φέρει το ελατήριο, πίεσε ώστε να οπισθοχωρήσει το ελατήριο, και μόνο τότε ευθυγράμμισε την λυχνία με το κάτω ντουϊ και απελευθέρωσε.
3. Αναψε την λυχνία περιστρέφοντας αργά το κομβίο ON-OFF του τροφοδοτικού κωδ. F/23 No 9.
  4. Παρατήρησε το φάσμα εκπομπής της λυχνίας αερίου από την διόπτρα του φασματοσκοπίου κωδ. F/9 No 14.
  5. Τυχόν ρυθμίσεις για το εύρος των γραμμών γίνονται από τον κατευθυντήρα του φασματοσκοπίου κωδ. F/9 No 4 και τα εξαρτήματα No 5,7,8 και 12.
  6. Κατά τον ίδιο τρόπο τοποθέτησε και τις υπόλοιπες λυχνίες.

## 2<sup>η</sup> Εργαστηριακή άσκηση (συνέχεια)

7. Προσδιόρισε τα μήκη κύματος των φασματικών γραμμών και συμπλήρωσε τον πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

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

8. Επανάλαβε την ίδια διαδικασία με τη λυχνία του H<sub>2</sub> και συμπλήρωσε τον πίνακα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΛΥΧΝΙΑ H <sub>2</sub>	Φασματικές γραμμές					
Μήκος κύματος φασματικής γραμμής						
Χρώμα φασματικής γραμμής						
Εντονότερη φασματική γραμμή						
Χρώμα εκπεμπομένου φωτός από τη λυχνία						



## 2<sup>η</sup> Εργαστηριακή άσκηση (συνέχεια)

9. Επανάλαβε την ίδια διαδικασία με τη λυχνία του He και συμπλήρωσε τον πίνακα 3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

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

10. Επανάλαβε την ίδια διαδικασία με τη λυχνία του Ne και συμπλήρωσε τον πίνακα 4.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

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

11. Γράψε τις παρατηρήσεις σου

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### 3<sup>η</sup> Εργαστηριακή άσκηση

Μελέτη φασμάτων πυροχημικών αντιδράσεων.

#### ◇ Στόχοι

Να επιβεβαιώσεις πειραματικά ότι το φάσμα εκπομπής των αλάτων των μετάλλων είναι γραμμικό.

#### ◇ Θεωρητικές επισημάνσεις

Όταν ένα στερεό σώμα θερμανθεί σε μεγάλες θερμοκρασίες τότε εκπέμπει φως που το φάσμα του καλύπτει όλες τις συχνότητες του φάσματος του ορατού φωτός. Αυτό που μεταβάλλεται και που καθορίζει το χρώμα του εκπεμπόμενου φωτός είναι η διαφορετική ένταση των εκπεμπόμενων ακτινοβολιών. Όταν η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από το σημείο εξαέρωσης του μετάλλου τότε το φάσμα που παίρνουμε είναι αποτέλεσμα της εκπομπής των ατμών του μετάλλου και είναι γραμμικό. Σε αυτή την εργαστηριακή άσκηση θα παρατηρήσουμε τα γραμμικά φάσματα εκπομπής των ατμών έξι μετάλλων που προκύπτουν από την καύση σε υψηλή θερμοκρασία των αλάτων τους.

#### ◇ Απαιτούμενα όργανα

Φασματοσκόπιο (κωδ. F/9)

Φωτεινή πηγή ανάγνωσης κλίμακας (κωδ. F/10)

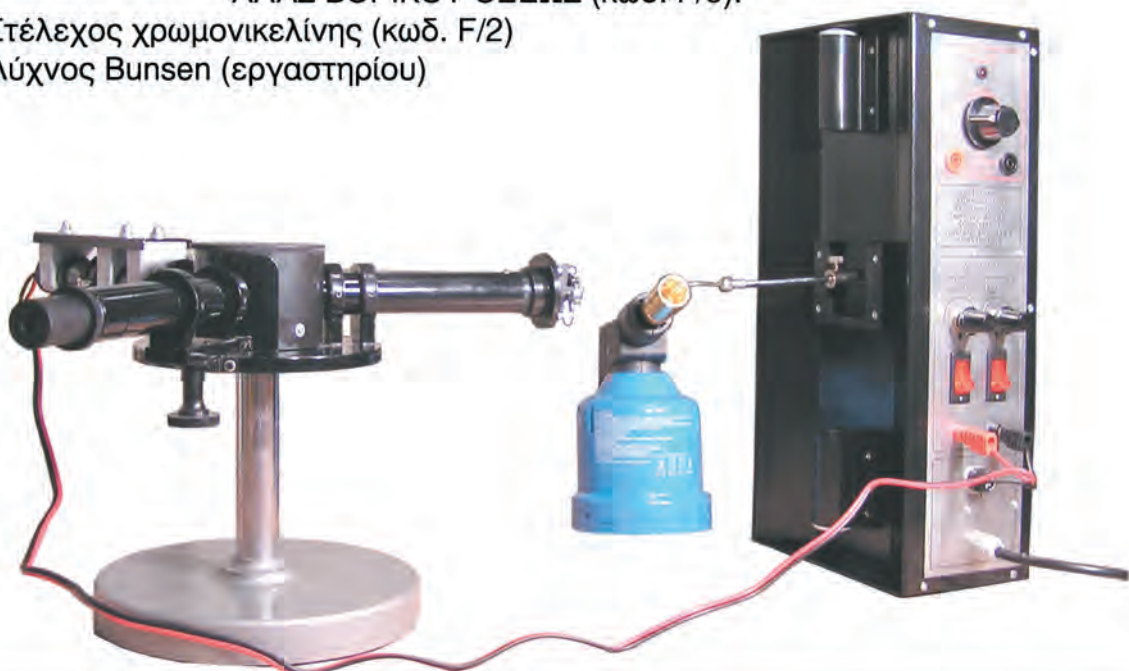
Τροφοδοτικό υψηλής και χαμηλής τάσης (κωδ. F/23)

Βάση στήριξης στελέχους χρωμονικελίνης (κωδ. F/1)

Χημικές ουσίες : ΑΛΑΣ ΚΑΛΙΟΥ (κωδ. F/3),  
ΑΛΑΣ ΝΑΤΡΙΟΥ (κωδ. F/4),  
ΑΛΑΣ ΒΑΡΙΟΥ (κωδ. F/5),  
ΑΛΑΣ ΧΑΛΚΟΥ (κωδ. F/6),  
ΑΛΑΣ ΣΤΡΟΝΤΙΟΥ (κωδ. F/7)  
ΑΛΑΣ ΒΟΡΙΚΟΥ ΟΞΕΩΣ (κωδ. F/8).

Στέλεχος χρωμονικελίνης (κωδ. F/2)

Λύχνος Bunsen (εργαστηρίου)





### 3<sup>η</sup> Εργαστηριακή άσκηση (συνέχεια)

#### ❖ Προετοιμασία - Σύνδεση - Πειραματική διαδικασία - Φύλλο εργασίας.

1. Ακολούθησε τις διαδικασίες σύνδεσης 1,2,3,4 των προηγούμενων ασκήσεων.
2. Τοποθέτησε την βάση στήριξης του στελέχους χρωμονικελίνης κωδ. F/1 στην υποδοχή στήριξης του τροφοδοτικού κωδ. F/23 Νο 12.
3. Βούτηξε σε λίγο νερό το στέλεχος της χρωμονικελίνης κωδ. F/2 και μετά σε κάποια απο τις χημικές ουσίες.
4. Τοποθέτησε το στέλεχος της χρωμονικελίνης κωδ. F/2 στην υποδοχή της βάσης στήριξης κωδ. F/1 και ασφάλισε.
5. Άναψε τον εργαστηριακό λύχνο BUNSEN και προχώρησε στην καύση της χημικής ουσίας παρατηρώντας συγχρόνως το φάσμα εκπομπής της.
6. **ΠΡΟΣΟΧΗ** : η άσκηση να εκτελείτε απο δύο τουλάχιστον μαθητές, ο ένας θα παρατηρεί και ο άλλος θα πλησιάζει τον BUNSEN στο στέλεχος της χρωμονικελίνης.
7. Υπολόγισε τα μήκη κύματος των φασματικών γραμμών και συμπλήρωσε την αντίστοιχη γραμμή του πίνακα 1.
8. Επανάλαβε την ίδια διαδικασία και με τα άλλα άλατα και συμπλήρωσε τον πίνακα 1.

Πίνακας 1

Άλας Μετάλλου	Μήκος κύματος φασματικών γραμμών			
	1 <sup>η</sup>	2 <sup>η</sup>	3 <sup>η</sup>	4 <sup>η</sup>
CuSO <sub>4</sub> NaCl				

9. Με βάση τις παρατηρήσεις που έκανες:

- Τι είδους φάσματα εκπέμπουν τα διάπυρα στερεά όπως για παράδειγμα το νήμα του λαμπτήρα;

.....  
.....  
.....  
.....

- Πως ερμηνεύεις το φάσμα εκπομπής των στερεών αλάτων;

.....  
.....  
.....  
.....



## 4<sup>η</sup> Εργαστηριακή άσκηση

Υπολογισμός της σταθεράς του Planck από το φάσμα εκπομπής του Υδρογόνου.

### ◇ Στόχοι

Να υπολογίσεις με βάση το φάσμα εκπομπής του Υδρογόνου με ακρίβεια τη σταθερά του Planck.

### ◇ Θεωρητικές επισημάνσεις

Γνωρίζουμε ότι όταν ένα αέριο διεγερθεί τότε κατά την αποδιέγερση εκπέμπει ακτινοβολίες με χαρακτηριστικά, για το κάθε αέριο, μήκη κύματος. Οι γραμμές αυτές εμφανίζονται στο γραμμικό φάσμα εκπομπής των αερίων και είναι χαρακτηριστικές για κάθε αέριο. Σε αυτή την εργαστηριακή άσκηση θα δούμε τα φάσματα εκπομπής του H<sub>2</sub>.

### ◇ Απαιτούμενα όργανα

Φασματοσκόπιο (κωδ. F/9)

Φωτεινή πηγή ανάγνωσης κλίμακας (κωδ. F/10)

Τροφοδοτικό υψηλής και χαμηλής τάσης (κωδ. F/23)

Λυχνία Hg (κωδ. F/20)



### ◇ Προετοιμασία - Σύνδεση - Πειραματική διαδικασία - Φύλλο εργασίας.

1. Ακολουθήσε τις διαδικασίες σύνδεσης 1,2,3,4 των προηγούμενων ασκήσεων.
2. Τοποθέτησε προσεκτικά την λυχνία αερίου Hg κωδ. F/20 στις υποδοχές (ντουϊ) του τροφοδοτικού κωδ. F/23 No 11.

**ΠΡΟΣΟΧΗ !!! Κατά την αλλαγή των λυχνιών να κλείνεις πάντα τον διακόπτη ON-OFF του τροφοδοτικού κωδ. F/23 No 9 και κατά τη διάρκεια της άσκησης να μην ακουμπάς τη λυχνία γιατί η τάση τροφοδοσίας της είναι πολύ μεγάλη!**

3. Άναψε την λυχνία περιστρέφοντας αργά το κομβίο ON-OFF του τροφοδοτικού κωδ. F/23 No 9, όταν έχεις φτάσει στην κατάλληλη τάση ακούγεται ένας χαρακτηριστικός ήχος. Περίμενε 30" και η λυχνία ανάβει.
4. Τυχόν ρυθμίσεις για το εύρος των γραμμών γίνονται απο τον κατευθυντήρα του φασματοσκοπίου κωδ. F/9 No 4 στα εξαρτήματα No 5,7,8 και 12 ώστε η πράσινη γραμμή της λυχνίας υδραργύρου να ταυτιστεί με την γραμμή e της φωτεινής κλίμακας.
5. Σβήσε το τροφοδοτικό και άλλαξε τη λυχνία Hg με τη λυχνία H<sub>2</sub>.
6. Τώρα είσαι έτοιμος να κάνεις μετρήσεις.



#### 4<sup>η</sup> Εργαστηριακή άσκηση (συνέχεια)

7. Προσδιόρισε τα μήκη κύματος των φασματικών γραμμών και συμπλήρωσε τον πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΛΥΧΝΙΑ H <sub>2</sub>	Φασματικές γραμμές					
Μήκος κύματος φασματικής γραμμής						
Χρώμα φασματικής γραμμής						
Εντονότερη φασματική γραμμή						
Χρώμα εκπεμπόμενου φωτός από τη λυχνία						

8. Συμπλήρωσε τον πίνακα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Τροχιά	Εολ	ΔΕ(eV)	λ(nm)	ΔΕ(eV)	λ(nm)
1	-13,6	E <sub>1</sub> -E <sub>2</sub> =	λ <sub>1,2</sub> =	E <sub>2</sub> -E <sub>4</sub> =	λ <sub>2,4</sub> =
2		E <sub>1</sub> -E <sub>3</sub> =	λ <sub>1,3</sub> =	E <sub>2</sub> -E <sub>5</sub> =	λ <sub>2,5</sub> =
3		E <sub>1</sub> -E <sub>4</sub> =	λ <sub>1,4</sub> =	E <sub>3</sub> -E <sub>4</sub> =	λ <sub>3,4</sub> =
4		E <sub>1</sub> -E <sub>5</sub> =	λ <sub>1,5</sub> =	E <sub>3</sub> -E <sub>5</sub> =	λ <sub>3,5</sub> =
5		E <sub>2</sub> -E <sub>3</sub> =	λ <sub>2,3</sub> =	E <sub>4</sub> -E <sub>5</sub> =	λ <sub>4,5</sub> =

9. Συγκρίνοντας τα μήκη κύματος των γραμμών του φάσματος από τον πίνακα 1, με τα μήκη κύματος των ακτινοβολιών που υπολόγισες θεωρητικά στον πίνακα 2, προσδιόρισε σε ποιά μεταπήδηση του ηλεκτρονίου οφείλεται η κάθε γραμμή του φάσματος του υδρογόνου.

Η κόκκινη γραμμή αντιστοιχεί στη μεταπήδηση από την τροχιά.....στη τροχιά.....  
Η μπλε-πράσινη γραμμή αντιστοιχεί στη μεταπήδηση από τη τροχιά.....στη τροχιά.....

Η ιώδης γραμμή αντιστοιχεί στη μεταπήδηση από τη τροχιά..... στη τροχιά.....  
Η Βαθύ Ιώδης (αν μπορείς να τη δεις) γραμμή αντιστοιχεί στη μεταπήδηση από τη τροχιά..... στη τροχιά.....

#### 4<sup>η</sup> Εργαστηριακή άσκηση (συνέχεια)

10. Από τη σχέση  $\Delta E = h \cdot f \Leftrightarrow \Delta E = h \cdot c / \lambda \Leftrightarrow h = \frac{\Delta E \cdot \lambda}{c}$ , μπορούμε να προσδιορίσουμε τη σταθερά  $h$ . Υπολόγισε τη σταθερά  $h$  για από τα μήκη κύματος των γραμμών του φάσματος του υδρογόνου που κατέγραψες στον πίνακα 1 και από τις τιμές των αντίστοιχων ενεργειών του πίνακα 2. Κατέγραψε τα αποτελέσματά σου στον πίνακα 3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Χρώμα φασματικής γραμμής	Μήκος κύματος φασματικής γραμμής (nm)	Ενέργεια φωτονίου ακτινοβολίας (eV)	Σταθερά Planck	% σφάλμα μέτρησης



## 5<sup>η</sup> Εργαστηριακή άσκηση

### Διπλή διάθλαση και πόλωση.

#### ◇ Στόχοι

Να επιβεβαιώσεις πειραματικά, ότι ο κρύσταλλος ασβεστίτη είναι διπλοθλαστικό υλικό.

Να παρατηρήσεις αν το διαθλόμενο φως είναι πολωμένο.

#### ◇ Απαιτούμενα όργανα

Κρύσταλλος ασβεστίτη (κωδ. F/24)

Πολωτικό φίλτρο (κωδ. F/25)

#### ◇ Πειραματική διαδικασία - Φύλλο εργασίας

1. Πάρε ένα λευκό φύλλο χαρτιού.

2. Χάραξε με το μολύβι σου μια ευθεία γραμμή.

3. Τοποθέτησε πάνω από τη γραμμή τον κρύσταλλο του ασβεστίτη.

Περίεστρεψε τον κρύσταλλο πάνω από την γραμμή. Τι παρατηρείς;

4. Παρατηρώ ότι

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5. Πως ερμηνεύεις το φαινόμενο που παρατηρείς;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

6. Τοποθέτησε πάνω από τον κρύσταλλο το πολωτικό φίλτρο.

Μπορείς περιστρέφοντας το φίλτρο να εξαφανίσεις τη μία γραμμή;

Πως ερμηνεύεις την επίδραση του πολωτικού φίλτρου;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
& ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ  
& ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

Συγχρηματοδότηση : Ευρωπαϊκή Ένωση,  
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης

EDUSYSTEMS ΕΛΛΑΣ Α.Ε. ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ  
ΤΗΛ. : 210-3835768, FAX : 210-3814556

