

**SPECTROSCOPUL**  
**DETERMINAREA SPECTRELOR DE EMISIE ȘI**  
**DE ABSORBȚIE**

**1. Scopul lucrării**

-Punerea în evidență a fenomenului de dispersie a luminii prin observarea unor spectre de emisie și de absorbție.

-Etalonarea unui spectroscop (trasarea graficului de etalonare) cu ajutorul unui spectru cunoscut.

-Determinarea spectrului de emisie pentru heliu.

**2. Rezumatul lucrării**

Dispersia luminii constă în separarea undelor componente ale unei radiații complexe datorită dependenței indicelui de refracție de lungimea de undă ( $n = f(\lambda)$ ). Acest fenomen este responsabil pentru separarea luminii în spectru printr-o prismă, unghiurile de deviație fiind funcție de  $\lambda$ .

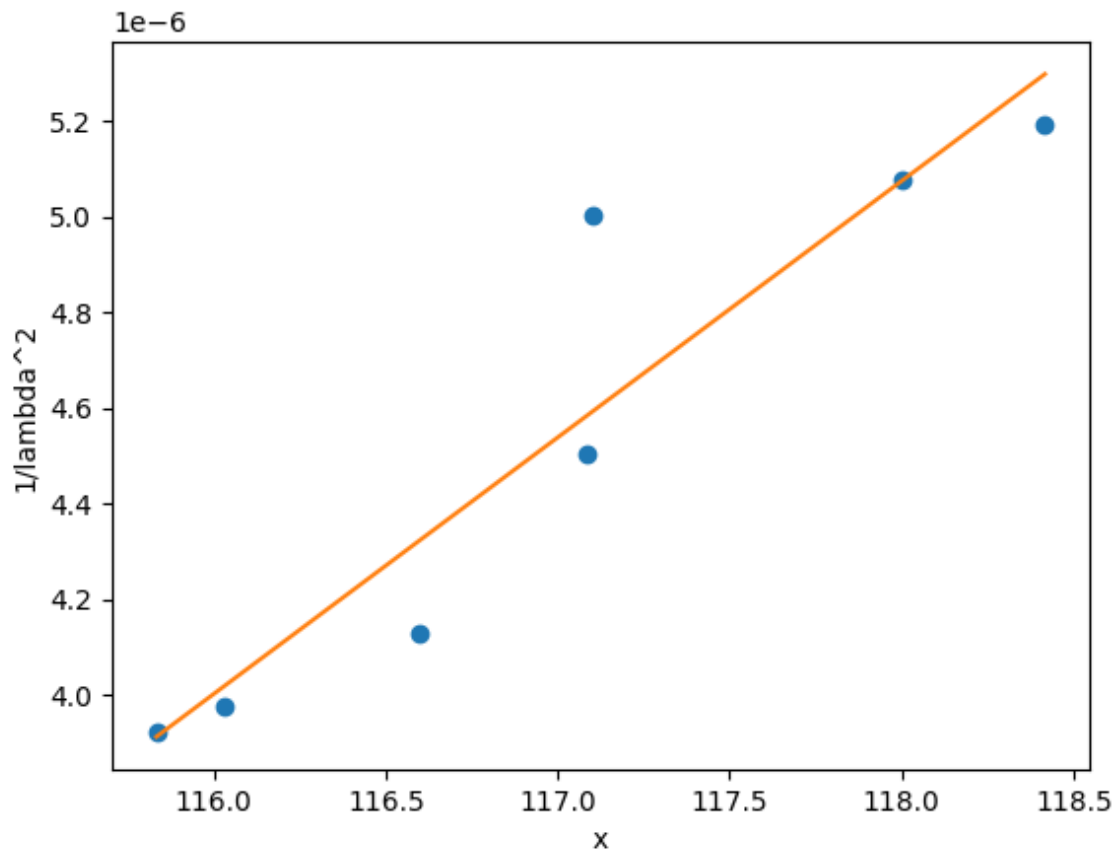
Spectrele optice pot fi:

- **De emisie:** produse de radiațiile emise de atomi sau molecule, fiind specifice fiecărui sistem. Pentru atomi spectrele sunt discrete, formate din linii spectrale (radiații monocromatice). Aceste linii apar ca imagini ale unei fante înguste și corespund frecvențelor specifice tranzițiilor energetice.
- **De absorbție:** apar când un spectru continuu interacționează cu o substanță absorbantă, ducând la linii întunecate pe fundal.

Specificitatea spectrelor face posibilă identificarea calitativă și cantitativă a substanțelor, fiind esențială în analiza spectroscopică.

## 2. Rezultate

Graficul de etalonare:



Spectrul heliului:

Color Name	Wavelength	X
rosu	504.77	115.83
portocaliu	501.57	116.03
galben	492.19	116.6
turcuaz	471.31	117.08
albsatru slab	447.15	117.1
albastru intens	443.75	118
violet	438.79	118.42

Spectrul unei substance necunoscute:

Color Name	Wavelength	$\lambda$
rosu slab 2	493.3	116.2
rosu intens	490.64	116.28
rosu slab 1	488.02	116.37
portocaliu	483.92	116.5
portocaliu slab	480.91	116.6
galben	479.43	116.65
turcuaz	464.87	117.17
albastru	451.97	117.67
violet	424.92	118.87

#### 4. Intrebari & raspunsuri

**Q: O prismă de sticlă cu unghiul la vârf de  $60^\circ$  are, pentru o anumită radiație, indicele de refracție  $n = 1,60$ . Ce unghi de incidență este necesar ca raza să treacă prin prismă în mod simetric?**

Pentru ca raza să treacă simetric prin prismă, condiția este ca unghiurile de refracție interne să fie egale, iar raza să fie paralelă cu baza prisme. În acest caz:

Unghiul de refracție în prismă:

$$r = A / 2, A = 60^\circ, \text{ deci } r = 30^\circ$$

Legea refractiei:

$$\sin i = n \sin r$$

Rezulta:

$$\sin i = 1.60 \cdot \sin 30^\circ = 1.60 \cdot 0.5 = 0.8$$

Deci:

$$i = \arcsin (0.8) \approx 53.1^\circ$$

**Q: Care este unghiul de deviație minimă, pentru o anumită radiație, al unei prisme cu indicele de refracție de 1,41 a cărei secțiune este un triunghi echilateral?**

Avem:

$$\delta_{\min} = 2i - A$$

Pentru deviația minimă, unghiul de incidență este egal cu cel de emergență ( $i_1 = i_2 = i$ ), iar unghiul de refracție intern este  $r = A/2 = 30^\circ$ .

Aplicăm legea refracției ca mai sus și rezultă:

$$i = \arcsin(0.705) \approx 44.9^\circ$$

Rezultă:

$$\delta_{\min} = 2 * 44.9^\circ - 60^\circ \approx 29.8^\circ$$

**Q: Se poate determina experimental indicele de refracție al sticlei din care este construită prisma spectroscopului? Dacă da, arătați cum.**

Da, se poate determina experimental. Metoda constă în măsurarea unghiului de deviație minimă ( $\delta_{\min}$ ) și a unghiului la vârf al prisme ( $A$ ). Relația este:

$$n = \frac{\sin\left(\frac{\delta_{\min} + A}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

Pașii experimentali:

1. Se măsoară unghiul la vârf  $A$  al prisme (de exemplu,  $A=60^\circ$ ).
2. Se orientează sursa de lumină astfel încât să obținem deviația minimă a razei care trece prin prismă.
3. Se măsoară unghiul de deviație minimă  $\delta_{\min}$  utilizând un goniometru.
4. Se aplică formula de mai sus pentru a calcula indicele de refracție  $n$ .

**Q: Presupunem că în diferite părți ale unui spectru, observat cu spectroscopul, avem câte două linii spectrale pentru care diferența între lungimile de undă este aceeași. În care parte a spectrului separarea spațială a acestor linii este mai mare.? Justificați răspunsul.**

Separarea spațială a liniilor este mai mare în partea albastră/violetă a spectrului, deoarece dispersia este mai pronunțată la lungimi de undă mici.