

# Hidrogén és alkálifémek spektruma

## jegyzőkönyv

---



Mérést végezte:  
Tokodi Mátyás (BJ2RTP)  
Koroknai Botond (AT5M0G)

Mérés időpontja:  
2023.11.14

Jegyzőkönyv leadásának időpontja:  
2023.11.28

## Tartalomjegyzék:

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>A mérés célja</b>                     | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>A méréshez használt eszközök</b>      | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>Mérés menete</b>                      | <b>2</b> |
| 3.1      | Kalibrálás . . . . .                     | 2        |
| 3.2      | Vonalak a kadmium lámpa esetén . . . . . | 2        |
| <b>4</b> | <b>Deutérium lámpa</b>                   | <b>3</b> |
| <b>5</b> | <b>Kálium</b>                            | <b>3</b> |
| <b>6</b> | <b>Nátrium</b>                           | <b>3</b> |
| <b>7</b> | <b>Neon</b>                              | <b>3</b> |
| <b>8</b> | <b>Források</b>                          | <b>3</b> |

# 1 A mérés célja

A mérés során különböző spektrállámpák spektrumát kellett vizsgálnunk, spektroszkóp segítségével.

## 2 A méréshez használt eszközök

- optikai rács
- goniométer
- spektrállámpák

## 3 Mérés menete

### 3.1 Kalibrálás

Az optikai rácson 1200/mm jelölés szerepelt. Értelmezésünk szerint, így a rácsállandó:  $8.33 \cdot 10^{-4} \text{ mm}$ , azaz  $0.833 \mu\text{m}$ . A goniométer segítségével a piros vonal szögét kerestük meg mindkét oldalon. Számos próbálkozást követően a legpontosabb eredményünk a következő lett:

| egyik oldal [ $^\circ$ ] | másik oldal [ $^\circ$ ] | átlag [ $^\circ$ ] |
|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| 50.63                    | 50.75                    | 50.69              |

táblázat 1: A kalibrálás eredményei.

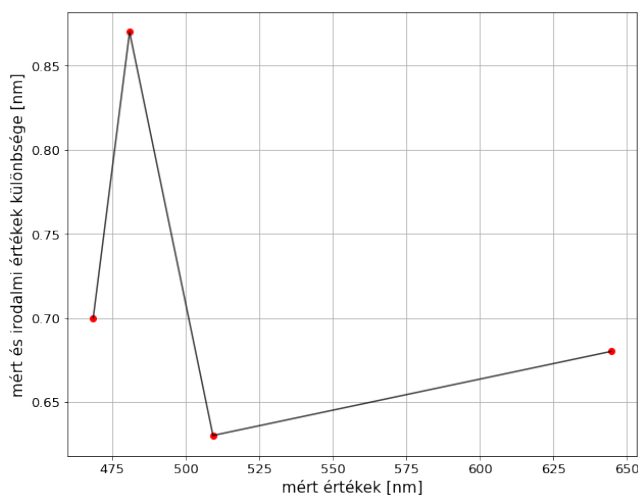
Sajnos tökéletesen nem tudtuk merőleges állapotba állítani a rácsot, viszont elértük, hogy egész kis hiba legyen a két oldal között, mindössze  $0.12^\circ$ .

### 3.2 Vonalak a kadmium lámpa esetén

Ezt követően a kadmium lámpa összes vonalára kiszámoltuk az elhajlás szögét, valamint a hozzájuk tartozó hullámhosszakat. Midegyik vonalat mind két oldalon megkerestük és az átlagukat vettük a tényleges értéknek.

| szín      | $\theta$ szög [rad] | $\lambda$ hullámhossz [nm] |
|-----------|---------------------|----------------------------|
| piros     | 0.8847              | 644.53                     |
| zöld      | 0.6577              | 509.21                     |
| zöldeskék | 0.6154              | 480.86                     |
| kék       | 0.5973              | 468.52                     |

táblázat 2: Kadmium lámpához tartozó adatok.



Az ábrán a mért és irodalmi adatok különbsége látható a mért adatok függvényében. Ennek segítségével fogjuk a további mérések vonalait korrigálni, mindig az öt közrefogó két vonal hibáit felhasználva.

## 4 Deutérium lámpa

A gyakorlat során, minden lámpához megkerestünk 4-4 vonalat. Csak négy lámpát találtunk a mérőállomásnál (Cd,Ne,K,Na), és a deutérium nem szerepelt közöttük. A jegyzőkönyv kidolgozása közben vettük észre, hogy kellett volna, hogy legyen, mert számos feladat tartozik a vele mért adatokhoz.

## 5 Kálium

A mért vonalak a Kálium esetén:

| szín        | $\theta$ szög [rad] | $\lambda$ hullámhossz [nm] | $\lambda_k$ korrigált hullámhossz [nm] |
|-------------|---------------------|----------------------------|--|
| piros       | 0.7876              | 590.30                     | 589.64                                 |
| citromsárga | 0.7725              | 581.35                     | 580.68                                 |
| kékeszöld   | 0.7067              | 540.9                      | 540.25                                 |
| lila        | 0.5080              | 405.22                     | 405.40                                 |

A káliumnál látott vonalak hullámhossza rövidebb, mint a mellékelt diagrammon feltüntetett átmenetek, így egyet sem tudtunk azonosítani.

## 6 Nátrium

A nátriumnál lemerített vonalak:

| szín  | $\theta$ szög [rad] | $\lambda$ hullámhossz [nm] | $\lambda_k$ korrigált hullámhossz [nm] | átmenet             |
|-------|---------------------|----------------------------|--|---------------------|
| piros | 0.8354              | 617.74                     | 617.01                                 | 5s $\rightarrow$ 3p |
| sárga | 0.7869              | 589.88                     | 589.15                                 | 3p $\rightarrow$ 3s |
| zöld  | 0.7524              | 569.26                     | 568.53                                 | 4d $\rightarrow$ 3p |
| lila  | 0.508               | 405.22                     | 404.44                                 | ?                   |

A finomszerkezeti állandót nem tudtuk meghatározni, mert a nátrium dublettje nem volt felbontható, egyetlen vonalnak látszott a rés méretétől függetlenül.

## 7 Neon

A neonnál is lemerítettünk vonalakat:

| szín                      | $\theta$ szög [rad] | $\lambda$ hullámhossz [nm] | $\lambda_k$ korrigált hullámhossz [nm] |
|---------------------------|---------------------|----------------------------|--|
| utolsó jól látható utáni  | 0.8972              | 651.08                     | 650.4                                  |
| utolsó jól látható        | 0.8775              | 640.68                     | 639.94                                 |
| utolsó jól látható előtti | 0.8738              | 638.74                     | 638.0                                  |

A neon spektruma nagyon érdekes, mert szinte csak piros és sötétsárga vonalak vannak, abból viszont rengeteg. (Ezért is kaptak ilyen semmitmondó nevet a vonalak a táblázatban.) Ez azért van, mert a neon nemesgáz, azaz a külső elektronhéja is telített. Ezért az első gerjesztett állapota az, ha a legkülső elektronok valamelyike felugrik a következő, még megkezdetlen héjra. Mivel a külső elektronok hasonló energiájú pályákon vannak, ezért az átmenet energiája is hasonló lesz. Így jön létre a sok, egymáshoz viszonylag közel elhelyezkedő spektrumvonala.

## 8 Források

- A kadmium vonalainak irodalmi értékei:  
[https://physics.nist.gov/PhysRefData/Handbook/Tables/cadmiumtable3\\_a.htm#6438.470](https://physics.nist.gov/PhysRefData/Handbook/Tables/cadmiumtable3_a.htm#6438.470)