

## ANALIZA WIDM EMISYJNYCH RÓŻNYCH PIERWIASTKÓW ZA POMOCĄ SPEKTROSKOPU I MONOCHROMATORA

### Aparatura

1. Spektroskop szkolny.
2. Zestaw gazowych lamp do wyładowań.
4. Induktor i transformator do zasilania wyżej wymienionych lamp.
5. Monochromator z fotoogniwem i galwanometr.

### Przebieg ćwiczenia

1. Zestaw lamp gazowych składa się z lampy helowej i rtęciowej. Całość jest zasilana bezpośrednio z sieci, zaś lampy włączamy przełącznikami z tyłu obudowy.
2. Przed szczeliną kolimatora spektroskopu umieszczamy świecącą lampę helową. Ostre widmo znajdujemy przez odpowiednią regulację tubusa lunety (wyciąganie lub wsuwanie tubusa). W przypadku gdy całe widmo nie mieści się w polu widzenia należy w płaszczyźnie poziomej przesuwać lunetę.
3. Oświetlamy szczelinę tubusa ze skalą za pomocą źródła światła umieszczonego na statywie.
4. Odczytujemy położenie poszczególnych prążków na skali pomiarowej i zestawiamy wyniki w odpowiedniej tabeli.
5. Sporządzić wykres krzywej dyspersji, odkładając na osi odciętych (x) działki skali, a na osi rzędnych (y) długości fali od 440 nm do 850 nm.

#### Długości fal służące do wykreślenia krzywej dyspersji

Pierwiastek	Barwa prążka	Długość fali [nm]	Intensywność
Hel	I czerwony	830	słaby
	II czerwony	740	intensywny
	żółty	583	intensywny
	I zielony	476	słaby
	II zielony	470	intensywny
	niebieski	460	intensywny
	I fiolet	450	słaby
	II fiolet	445	intensywny

6. Następnie w miejsce lampy helowej umieszczamy świecącą lampę rtęciową tak, aby nie spowodować żadnej zmiany w ustawieniu spektroskopu.
7. Korzystając z wykreślonej krzywej dyspersji wyznaczamy długości fal świetlnych, odpowiadających poszczególnym prążkom widma rtęci. Dane wpisujemy do odpowiedniej tabeli.

8. Następnym zadaniem w ćwiczeniu jest obserwacja widma światła białego lampy żarowej za pomocą monochromatora z fotoogniwem. Intensywność światła mierzymy pośrednio przez pomiar natężenia prądu fotoelektrycznego.

Światło białe z lampy poprzez regulowaną szczelinę ( $sz_1$ ) pada na siatkę dyfrakcyjną i ulega rozszczepieniu. Następnie światło o różnych długościach fali pada na szczelinę ( $sz_2$ ), znajdującą się przed fotokomórką. Bęben, obracający siatkę dyfrakcyjną, zaopatrzony jest w podziałkę wskazującą pośrednio długość fali przez odpowiednią krzywą kalibracyjną. Za szczeliną ( $sz_2$ ) umieszczono fotoogniwo. Promieniowanie o danej długości fali wywołuje prąd fotoelektryczny mierzony czułym multimetrem cyfrowym.

9. Przed rozpoczęciem pomiarów należy uruchomić multimetr cyfrowy (ustawiając zakres  $\mu A$ ).

10. Pomiar zależności natężenia prądu fotoelektrycznego od długości fali wykonujemy w całym zakresie promieniowania widzialnego, co odpowiada zakresowi skali bębna od 12 do 16. Pomiarów należy dokonać co 0,2 jednostki na skali bębna. Dane wpisujemy do odpowiedniej tabeli.

11. Sporządzamy wykres zależności natężenia prądu ( $\mu A$ ) od długości fali ( $\lambda$  w nm) korzystając z krzywej cechowania. Wykres sporządzony na papierze milimetrowym dołączamy do sprawozdania.

### **Wymagane wiadomości teoretyczne**

1. Natura światła. Pojęcie kwantu.
2. Rodzaje widm i ich powstawanie. Widma atomowe i drobinowe, oscylacyjne i rotacyjne.
3. Zjawiska zachodzące przy przechodzeniu światła przez pryzmat i siatkę dyfrakcyjną.
4. Budowa i zasada działania spektroskopu pryzmatycznego i monochromatora.
5. Analiza widma przy pomocy spektroskopu.
6. Analiza widmowa i jej zastosowanie w badaniach medycznych.

### **Zalecana literatura**

1. T. Dryński, „Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki”, PWN, Warszawa 1980.
2. K. Michalak, A. Hendrich, „Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki”, Wydawnictwo AM Wrocław, 2002.
3. I. Adamczewski, „Fizyka medyczna i elementy biofizyki”, PZWL, 1969.
4. B. Kędzia, „Materiały do ćwiczeń z biofizyki i fizyki”, PZWL, Warszawa 1982.
5. E. Szyszko, „Instrumentalne metody analityczne”, PZWL, Warszawa 1975.

<b>Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu Katedra i Zakład Biofizyki i Neurobiologii</b>	<b>Ćwiczenie 1</b> <b>Analiza widm emisyjnych za pomocą spektroskopu i monochromatora</b>	
..... ..... ..... Imiona i nazwiska studentów		Wydział: ..... nr grupy: ..... Data: .....
Ocena:	Podpis prowadzącego ćwiczenia	

1. Zbadać widmo emisyjne znanego pierwiastka (wycechować spektroskop).

Pierwiastek	Położenie linii na skali spektroskopu	Barwa linii	$\lambda$ [nm]	Natężenie linii

2. Na papierze milimetrowym sporządzić krzywą dyspersji.

3. Zbadać widmo emisyjne innego pierwiastka - długości fali odczytać z krzywej dyspersji.

Pierwiastek	Położenie linii na skali spektroskopu	Barwa linii	$\lambda$ [nm]	Natężenie linii

4. Przy pomocy monochromatora zbadać zależność natężenia prądu fotoelektrycznego ( $I$ ) od długości fali ( $\lambda$ ).

Nr pomiaru	Położenie bębna	Długość fali $\lambda$ [nm]	Natężenie prądu $I$ [ $\mu A$ ]	Nr pomiaru	Położenie bębna	Długość fali $\lambda$ [nm]	Natężenie prądu $I$ [ $\mu A$ ]

6. Na papierze milimetrycznym sporządzić wykres zależności natężenia fotoprądu ( $I$ ) od długości fali ( $\lambda$ ).

# THE CALIBRATION CURVE FOR MONOCHROMATOR

