



Badanie widm optycznych

O4

Przyrządy:

Spektroskop, 3 lampy spektralne rurkowe Pluckera (Geislera), moduł zasilający wysokim napięciem 6000 V/2 -5 mA, (ewentualnie induktor Ruhmkorffa i przewody wysokiego napięcia 6000 V), oświetlacz z zasilaczem.

Informacje:

Zjawisko dyspersji światła w szkle znalazło zastosowanie praktyczne do rozszczepiania światła. Światło białe przechodząc przez pryzmat ulega rozszczepieniu na barwy: czerwoną, pomarańczową, żółtą, zieloną, niebieską, indygo i fioletową.

Światło o poszczególnych barwach różni się długością fali. Obraz otrzymany na skutek rozszczepienia światła białego nazywamy widmem. Gdy poszczególne barwy widma przechodzą w sposób ciągły jedna w drugą, widmo nazywamy ciągłym. Otrzymuje się je rozszczepiając światło wysyłane przez ciała stałe i ciekłe podgrzane do wysokiej temperatury. W przypadku, gdy źródłem światła są gazy jednoatomowe, widmo składa się z pojedynczych prążków barwnych, których ilość i położenie jest inne dla każdego gazu. Chcąc wykonać analizę widmową musimy znać dokładnie długości fal poszczególnych linii. Długość fal określić można z położenia poszczególnych linii znając dla danego spektroskopu tzw. krzywą dyspersji, czyli zależność długości fali od położenia linii mierzonego w sposób umowny.

Celem wyznaczenia krzywej dyspersji określamy położenie linii pierwiastka o znanym widmie, którym w ćwiczeniu jest wodór i neon.

Kolejność wykonywanych czynności:

- 1. UWAGA! Lampy spektralne rurkowe Pluckera (Geislera) są zasilane wysokim napięciem. Dlatego poniższe czynności wykonuje wyłącznie pracownik techniczny!**

2. Zamocować w module zasilającym (ewentualnie induktor Ruhmkorffa) rurkę z wodorem. Umieścić ją naprzeciwko kolimatora ze szczeliną (prawa strona urządzenia), a oświetlacz naprzeciwko kolimatora ze skalą (lewa strona urządzenia).
3. Włączyć zasilanie rurki (moduł zasilający, lub induktora Ruhmkorffa) i oświetlacza.
4. Obracając lunetką obserwacyjną w płaszczyźnie poziomej znaleźć widmo wodoru i poziomą skalę. W przypadku braku widma sprawdzić, czy szczelina kolimatora nie jest zamknięta. Obracając tubus lunetki wyostrzyć obraz.
5. Regulując szerokością szczeliny, odległością szczeliny od pryzmatu i okularem lunetki ustawić je tak, aby prążki widmowe były możliwie wąskie ale dostatecznie jasne i pionowe.
6. Regulując odległością skali od pryzmatu ustawić ją tak, aby obserwowany obraz skali był ostry, a kreski były równoległe do prążków widmowych.
7. Przez niewielkie przesunięcie oświetlacza sprawdzić i ewentualnie dobrać jego położenie tak, aby skala była równomiernie oświetlona.
8. Odczytać na skali linijki świetlnej położenie prążków widmowych rurki z wodorem, a wyniki zanotować.
9. Pomiary wykonać dla dwóch kolejnych rurek – jednej z gazem znanym (Ne) i jednej gazem nieznanym.
10. Sporządzić wspólny wykres zależności położenia linii na skali w funkcji długości fali dla widma uzyskanego z rurki z wodorem i rurki z neonem.
11. Z wykresu odczytać długości fal linii gazu nieznanego. Znając długości fal gazu nieznanego odczytać z tabeli rodzaj gazu w rurce uzyskanych przy badaniu widma z rurki z gazem nieznanym.

Wymagania:

- rodzaje widm, budowa atomu i serie widmowe [13, 14]
- budowa i zasada działania spektroskopu z pryzmatem [1, 8]
- zastosowanie analizy widmowej [8]

Uniwersytet im. Jana Długosza w Częstochowie

Tabela 1

Długości fal linii widmowych niektórych pierwiastków w nm.

Pierwiastek		Barwy i długości linii									
Symbol	Nazwa	ciemno-czerwona	czerwona	pomarańczowa	żółta	żółto-zielona	zielona	zielono-niebieska	niebieska	indygo	fioletowa
Al.	Glin			624,3 i							396,2 †
Cd	Kadm	783,5 738,4	s 643,8				m 515,5 m 508,5		s 480,0	467,8 466,2	
Cu	Miedź		692,0		578,2						406,3
Fe	Żelazo	718,7	649,5			561,6	527,0 523,3 516,7			440,5	438,4 432,6 430,8
H	Wodór		s 656,3 H_{α}						m 486,1 H_{β}		434,5 H_{γ} 410,2 H_{δ}
He	Hel		s 667,8		b 587,6		504,8 m 501,6	m 492,2	471,3	m 447,1	439,0
Hg	Rtęć			623,4	b 579,1 b 577,0		s 546,0	496,0 m 491,0			b 435,8 433,9 m 434,8 410,8 m 407,8 b 404,7
K	Potas	s 769,9 s 766,5									m 404,7
Li	Lit		s 670,8	610,4							
N	Azot	746,8	672,3 648,5 648,2	600,8				493,5			435,8 415,1 411,0
Na	Sód		s 640,2	616,1 615,4	b 589,6 b 589,0	568,8					
Ne	Neon	724,5	s 640,2	s 614,3	594,5 b 585,2		540,0 534,1		482,7		
O	Tlen	777,2	645,6	615,8			533,1				436,0
Zn	Cynk		s 636,2				s 518,2		s 481,1 s 472,2	s 468,0 s 463,0	
Linie Fraunhofera		759,38 A O	686,72 646,28 B C O H		589,59 D ₁ Na		527,0 E Fe		486,13 F H		430,77 396,85 393,37 G H K Ca Ca Ca

g – widmo wyładowań elektrycznych, † – łuku elektrycznego, i –iskry elektrycznej. Dla niektórych pierwiastków określono natężenie linii: b – bardzo silna, s – silna, m – słaba, brak znaku oznacza linię bardzo słabą.