

WIDMOWA ANALIZA EMISYJNA

Identyfikacja pierwiastków

Cel ćwiczenia:

Sporządzenie krzywej kalibracji (dyspersji) spektroskopu i na tej podstawie wyznaczenie długości fal emitowanych przez atomy badanego pierwiastka. Wyznaczenie stałej Rydberga i energii jonizacji wodoru

Spis przyrządów:

Spektroskop przyzmatyczny, zasilacz wysokiego napięcia, rurki Plückera z badanymi pierwiastkami

Pytania i zagadnienia do przygotowania:

1. Budowa atomu, poziomy energetyczne
2. Powstawanie widm atomowych
3. Związek pomiędzy energią przejścia a częstotliwością i długością fal
4. Zjawisko dyspersji światła
5. Spektrometr przyzmatyczny: budowa, zasada działania

Literatura:

1. C. Bobrowski, *Fizyka*, WNT, Warszawa
2. B. Jaworski, A. Dietłaf, L. Miłkowska, *Kurs fizyki*, T.3, PWN, Warszawa
3. R. Resnick, D. Halliday, *Fizyka*, t.2, PWN, Warszawa
4. Z. Ruszkowski, *Fizykochemia kryminalistyczna*, Wydawnictwo Problemów Kryminalistyki Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego Komendy Głównej Policji
5. S. Szczeniowski, *Fizyka doświadczalna*, cz.4, PWN, Warszawa
6. T. Dryński, *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki*, PWN, Warszawa
7. A. N. Zajdel, *Tablice linii widmowych*
8. A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, T.1, PWN, Warszawa
9. L. Piel, *Idee chemii kwantowej*, PWN, Warszawa

Wykonanie ćwiczenia:

1. Zapoznać się z budową i obsługą spektroskopu ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa przy pracy z wysokim napięciem
Uwaga: stanowisko pomiarowe może być uruchomione jedynie w obecności prowadzącego zajęcia lub pracownika technicznego!
2. Przed szczeliną spektroskopu założyć do statywu rurkę Plückera napełnioną helem. Włączyć zasilanie
3. Układ ustawić tak, aby w okularze lunety spektroskopu oglądać intensywne widmo liniowe
4. Wyregulować spektroskop: ustawić ostrość krzyżyka w okularze oraz ostrość linii spektralnych w polu widzenia lunety
5. Przesuwając bęben skali spektroskopu odczytać położenie (kąty α) i określić barwę oraz intensywności linii spektralnych α_{He} wszystkich linii widmowych helu. Wyniki zapisać w karcie pomiarowej. Ocenić błąd przy odczycie położenia
6. Usunąć rurkę Plückera z helem i przed szczeliną ustawić rurkę z wodorem (widzialna część atomowego widma wodoru składa się z czterech linii widmowych: czerwonej H_α , niebieskiej H_β i dwóch fioletowych H_γ i H_δ)
7. Odczytać położenie α_H przynajmniej dwóch najsilniejszych linii na skali spektroskopu. Wyniki zapisać w karcie pomiarowej
8. Przed szczeliną spektroskopu umieścić rurkę Plückera napełnioną nieznanym pierwiastkiem. Odczytać położenie α_{NP} tych linii na skali spektroskopu i wyniki zapisać w karcie pomiarowej

Opracowanie wyników pomiarowych:

1. Z dodatku „Długość linii widmowych” odczytać długości fal λ_{He} (helu) i λ_H (wodoru) zaobserwowanych linii widmowych i wpisać je do karty pomiarowej
2. Wykreślić krzywą dyspersji (kalibracji) spektroskopu tj. wartości długości fali w funkcji położenia $\lambda_{He}(\alpha_{He})$ oraz $\lambda_H(\alpha_H)$ (na jednym wykresie)
3. Korzystając z krzywej dyspersji zaznaczyć na osi odciętych położenia α_{NP} i odczytać długości fal dla nieznanego pierwiastka odpowiadające położeniom tych linii, następnie odczytać długości fal λ_{NP}
4. Dokonać identyfikacji badanego pierwiastka

Długość linii widmowych

Hel:

Lp.		$\lambda_{\text{He}} [\text{Å}]$	Intensywność	Barwa linii
1.	I	4143,759	(15)	fioletowa
2.	I	4387,928	(30)	indygo
3.	I	4471,479	(100)	niebieska
4.	II	4685,750	(300)	niebieska
5.	I	4713,143	(40)	niebieska
6.	I	4921,928	(50)	zielononiebieska
7.	I	5015,675	(100)	zielononiebieska
8.	I	5047,736	(15)	zielona
9.	II	5411,55	(50)	zielona
10.	I	5875,620	(1000)	żółta
11.	II	6560,130	(100)	czerwona
12.	I	6678,149	(100)	czerwona
13.	I	7065,188	(70)	czerwona

Wodór:

Lp.		$\lambda_{\text{H}} [\text{Å}]$	Intensywność	Barwa linii
1.	H δ	4101,74	(100)	fioletowa
2.	H γ	4340,47	(200)	indygo
3.	H β	4861,33	(500)	niebieska
4.	H α	6562,85	(2000)	czerwona

Rtęć:

Lp.		$\lambda_{\text{Rg}} [\text{Å}]$	Intensywność	Barwa linii
1.		4046,56	(300)	fioletowa
2.		4077,81	(150)	fioletowa
3.		4358,35	(500)	fioletowa
4.		4916,04	(50)	zielona
5.		5460,74	(2000)	zielona
6.		5769,59	(200)	żółta
7.		5790,65	(1000)	żółta
8.		6907,16	(125)	czerwona
9.		7081,88	(125)	czerwona

Nieznany pierwiastek

Lp.		λ_{NP} [Å]	Intensywność	Barwa linii
1.	II	4219,76	(100)	indygo
2.	II	4290,40	(100)	
3.	II	4379,50	(100)	
4.	II	4391,94	(150)	↓
5.	II	4397,94	(100)	
6.	II	4409,30	(150)	niebieska
7.	I	4422,52	(300)	
8.	I	4424,80	(300)	
9.	I	4425,40	(150)	↓
10.	II	4428,54	(100)	
11.	I	4460,18	(100)	
12.	I	4475,66	(100)	
13.	I	4483,19	(150)	
14.	I	4488,09	(300)	
15.	I	4536,31	(150)	
16.	I	4537,68	(300)	
17.	I	4537,75	(1000)	
18.	I	4538,31	(300)	
19.	I	4575,06	(300)	
20.	I	4582,04	(150)	
21.	I	4582,45	(150)	
22.	I	4609,91	(150)	
23.	I	4614,39	(100)	
24.	I	4628,31	(150)	
25.	I	4645,42	(300)	
26.	I	4656,39	(300)	
27.	I	4661,10	(150)	
28.	I	4667,36	(100)	
29.	I	4678,22	(300)	
30.	I	4679,14	(150)	
31.	I	4680,36	(100)	
32.	I	4704,40	(1500)	
33.	I	4708,85	(1200)	
34.	I	4712,06	(1000)	
35.	I	4715,34	(1500)	
36.	I	4749,57	(300)	
37.	I	4752,73	(1000)	
38.	I	4788,93	(300)	
39.	I	4817,64	(300)	

Lp.	λ [Å]	Intensywność	Barwa linii	
40.	I	4821,92	(300)	niebieska
41.	I	4827,34	(1000)	
42.	I	4827,59	(300)	
43.	I	4837,31	(500)	↓
44.	I	4884,92	(1000)	zielononiebieska
45.	I	4892,09	(500)	
46.	I	4955,38	(150)	
47.	I	4957,03	(1000)	↓
48.	I	4957,12	(150)	
49.	I	4994,93	(150)	
50.	I	5005,16	(500)	
51.	I	5031,35	(250)	
52.	I	5037,75	(500)	
53.	I	5122,26	(150)	zielona
54.	I	5145,01	(500)	
55.	I	5193,22	(150)	↓
56.	I	5298,19	(150)	
57.	I	5330,78	(600)	
58.	I	5341,09	(1000)	
59.	I	5343,28	(600)	
60.	I	5355,42	(150)	
61.	I	5400,562	(2000)	
62.	I	5412,66	(250)	
63.	I	5433,65	(250)	
64.	I	5448,51	(150)	
65.	I	5562,44	(150)	żółtozielona
66.	I	5562,77	(500)	
67.	I	5656,66	(500)	↓
68.	I	5689,82	(150)	
69.	I	5718,90	(150)	
70.	I	5719,23	(500)	
71.	I	5748,30	(500)	
72.	I	5764,42	(700)	
73.	I	5804,45	(500)	żółta
74.	I	5811,42	(300)	
75.	I	5820,16	(500)	↓
76.	I	5852,488	(2000)	
77.	I	5881,895	(1000)	
78.	I	5913,63	(250)	
79.	I	5918,91	(250)	
80.	I	5944,834	(500)	

Lp.		λ [Å]	Intensywność	Barwa linii
81.	I	5965,47	(500)	żółta
82.	I	5974,63	(500)	↓
83.	I	5975,534	(600)	
84.	I	5987,91	(150)	↓
85.	I	6000,95	(100)	
86.	I	6029,997	(1000)	
87.	I	6074,338	(1000)	
88.	I	6096,163	(300)	
89.	I	6142,51	(100)	pomarańczowa
90.	I	6143,06	(1000)	↓
91.	I	6163,594	(1000)	↓
92.	I	6182,15	(150)	
93.	I	6213,88	(150)	
94.	I	6217,28	(1000)	
95.	I	6246,73	(100)	
96.	I	6266,495	(1000)	
97.	I	6313,69	(150)	
98.	I	6328,17	(300)	
99.	I	6330,90	(150)	
100.	I	6334,428	(1000)	
101.	I	6382,991	(1000)	
102.	I	6401,08	(100)	
103.	I	6402,25	(2000)	
104.	I	6444,72	(150)	
105.	I	6506,528	(1000)	czerwona
106.	I	6532,882	(100)	↓
107.	I	6598,953	(1000)	↓
108.	I	6602,91	(100)	
109.	I	6652,09	(150)	
110.	I	6666,89	(100)	
111.	I	6678,28	(500)	
112.	I	6929,47	(1000)	
113.	I	7024,05	(500)	
114.	I	7032,413	(1000)	
115.	I	7059,11	(200)	
116.	I	7173,939	(1000)	
117.	I	7245,167	(1000)	