

O własnościach optycznych ciekłego tlenu.

Przez

Karola Olszewskiego i Augusta Witkowskiego.

~~~~~  
Z 2-ma rycinami.  
~~~~~

Rzecz przedstawiona na posiedzeniu Wydz. mat.-przyr. z d. 3 października 1892 r.



Do podjęcia badań nad własnościami optycznymi tlenu skroplonego skłoniły nas zarówno względy teoretyczno-chemiczne, jak i zamiar dokładniejszego poznania natury fizycznej tego ciała, które, lubo tak lekko zabarwione ¹⁾, iż początkowo nie dostrzeżono nawet właściwego mu modnego odcienia, pochłania jednak nader silnie niektóre barwy widma ²⁾. W niniejszej pracy podajemy wynik pomiarów współczynnika załamania, tudzież przybliżoną wartość absorbcyi w dwu smugach w widmie absorbcyjnym tlenu ciekłego, zostającego pod ciśnieniem atmosfery, w temperaturze — 182.4.

I. Z uwagi na znaczne trudności eksperymentowania z tlenem skroplonym wykonywaliśmy pomiar współczynnika załamania metodą odbicia się całkowitego (Terquem i Tramin, tudzież E. Wiedemann), stosując ulepszenia i zmiany tej metody, które podał Ketteler, badając wpływ temperatury na refrakcyę wody (Wiedemann *Annalen*, t. 33).

¹⁾ Olszewski. Sprawozd. Akad. 1891, str. 1.

²⁾ „ Rozpr. i sprawozd. 1887 t. XVI, str. 226.

Tlen skroplony zbiera się w naczynku prostościennem A (Fig. 1), z cienkiej żelaznej blachy, mającem u dołu dwa okienka, położone naprzeciw siebie, zamknięte cienkimi szybami szkła płasko-równoległego. Naczynko to osłonięte jest pudełkami B, C, D (z kartonu napojonego roz-tworem szelaku), podobnego kształtu, opatrzonemi również w okienka, dające widok na przestrzał. Przewroty między ścianami zawierają dla dokładnego osuszenia cokolwiek bezwodnika fosforowego.

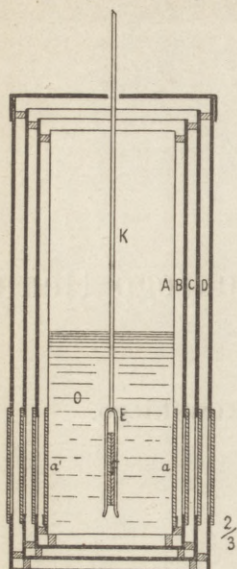


Fig. 1.

W tlenie zanurza się płytka podwójna F, złożona z dwu kwadratowych szybek szkła płasko-równoległego, oddzielonych od siebie na rogach nader cienkimi skrawkami miki. Między szybka-mi, sklejonemi na brzegach klejem rybnym, znaj-duje się warstewka powietrza, o grubości jedno-stajnej, około 0·006 mm.

Płytką F, ujętą w sprężystą stalową ramkę, jest przytwierdzona do trzonka K, z twardego kau-czuku, złączonego u góry z osią koła kątomier-niczego.

Za pomocą noniusza można odczytywać kąty obrotu trzonka, razem z płytką F, z dokładnością jednej minuty.

Przyrząd oświetlony jest z jednej strony światłem jednorodnem; przed oknem przeciwnem ustawioną jest luneta, za pomocą której spo-strzega się prążki interferencyjne, które widać na granicy całkowitego odbicia się.

Spostrzegając kąt, o który należy obrócić płytkę, aby sprowadzić w oś lunety 1-szy, 2-gi.... prążek, z jednej i z drugiej strony normalnej, można obliczyć kąt graniczny odbicia się całkowitego, sposobem wskazanym przez Kettelera (l. c.).

Autorowie znaleźli wartość kąta granicznego w świetle sodowem równą $54^{\circ}50,2$, jako średnią z kilku zgodnych ze sobą pomiarów. Wypada stąd, że współczynnik względny załamania, przy przejściu światła z powietrza o gęstości zwyczajnej, a temperaturze $-182^{\circ},4$, w tlen ciekły równa się 1,2232.

Przyjąwszy, że współczynnik bezwzględny powietrza zależy tylko od gęstości, niezależnie od temperatury, otrzymuje się:

$$n = 1,2235$$

jako współczynnik bezwzględny promieni $\lambda = 589,3$.

Porównyując tę liczbę n z gęstością tlenu ciekłego d , której wartość jeden z nas oznaczył dawniej (Rozpr. i sprawozd. 1885, t. XIV) jako równą: 1,124 otrzymujemy następujące wartości wyrażen:

a)	$\frac{n^2 - 1}{d}$;	b)	$\frac{n - 1}{d}$;	c)	$\frac{1}{d} \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2}$:
	a		b		c
Tlen ciekły	0.442		0.110		0.126
Tlen gazowy	0.381		0.190		0.127.

Nie mieliśmy zamiaru w niniejszej pracy wyznaczyć rozszczepienia światła. Mimochodem wykonaliśmy jedno tylko spostrzeżenie w czerwonym świetle litowem, z którego wypadło $n = 1,221$.

II. W r. 1887 jeden z nas znalazł w widmie absorbeyjnym tlenu ciekłego szereg smug ciemnych, z których dwie najwybitniejsze leżą w polu zielonawo-żółtem i czerwonym. Byłoby rzeczą z kilku powodów pożądaną, określić ilościowo wartość tej absorbeyi. Niepospolite trudności stoją jednak na przeszkodzie wykonaniu dokładnych pomiarów fotometrycznych w płynie wrzącym, w tak niskiej temperaturze. Z tego powodu wartości niżej podane należy uważać tylko jako pierwsze przybliżenia.

Tlen skroplony znajduje się w rurze szklanej A (Fig. 2), zamkniętej u spodu płaskim szklanym dnem a . Rury B , C , D podobne do pierwszej otaczają ją, służąc do ochrony od ciepła i wilgoci. W tlenie zanurza się rurka E , wewnątrz poczerniona, zamknięta u góry i u dołu płytkami szklanymi e i f . Rurka ta osadzona jest w pochwie metalowej, z którą razem można ją podnosić lub zagłębiać w tlenie, za pomocą zębatego kółka, podobnie jak rurkę okularową lunety.

Wielkość tych przesunięć odczytuje się za pomocą podziałki milimetrowej i noniusza, z dokładnością $\frac{1}{10}$ mm.

W taki sposób otrzymuje się, między a i f , warstwę tlenu, której grubość można zmieniać dowolnie o wielkości odmierzonych.

Wiązka równoległa światła białego, wychodząca z lampy cyrkonowej, dzieli się za pomocą

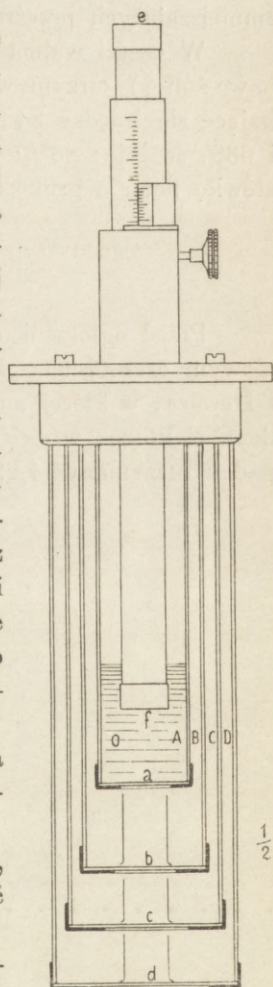


Fig. 2.

zwierciadeł na dwie części: jedna przechodzi przez przyrząd poprzednio opisany i doznaje częściowej absorbcyi w tlenie; zwrócona następnie w kierunku poziomym, zapomocą zwierciadła ukośnego, pada na dolną połowę szpary spektrofotometru Glana. Druga, stosownie osłabiona, zapomocą szkła zadymionego, stanowi stałe światło porównawcze i zostaje skierowaną na górną połowę szpary tego przyrządu.

Zapomocą spektrofotometru można porównać natężenie światła bezpośredniego, w dowolnej części widma, z natężeniem promieni, które przeszły przez warstwę tlenu o grubości 30, 25, 20 milimetrów. Naprzemian z pomiarami tymi wyznacza się położenie zera spektrofotometru, które zmienia się nieustannie, wskutek tworzenia się osadów, zmniejszających przezroczystość przyrządu.

W części widma od $\lambda = 577$ do 570 (około środka smugi zielono-żółtej) otrzymywaliśmy w kilkunastu doświadczeniach liczby wahające się między 84 i 89%; w smudze czerwonej, między $\lambda = 630$ i 638, średnio: 88%. Jest to procent światła przepuszczonego przez warstwę tlenu o grubości 1 mm.

Przed ogłoszeniem powyższej pracy pojawiła się w zeszycie sierpniowym czasopisma „Philosophical Magazine“ rozprawa pp. Liveinga i Dewara, w której autorowie opisują pomiary współczynnika załamania tlenu ciekłego, w świetle sodowym, wykonane metodą pryzmatu. Wypadek otrzymany (1,2236) zgadza się w zupełności z naszymi pomiarami.

