

Ćw. M9

Wyznaczanie stężenia roztworów metodą refraktometryczną

Zagadnienia:

- Falowa teoria światła.
- Zjawiska odbicia i złamania światła.
- Zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia.

Opis ćwiczenia:

Za pomocą refraktometru można zmierzyć współczynnik załamania światła badanej cieczy. Ponieważ współczynnik załamania światła jest wprost proporcjonalny do stężenia substancji, można te dwie wielkości sprząc ze sobą i odczytywać jednocześnie. Stosowany na ćwiczeniach refraktometr Abbego posiada dwie skale jedną do odczytu współczynnika załamania światła a drugą do odczytu stężenia badanej substancji w %. Refraktometr ten jest wycechowany dla roztworów sacharozy.

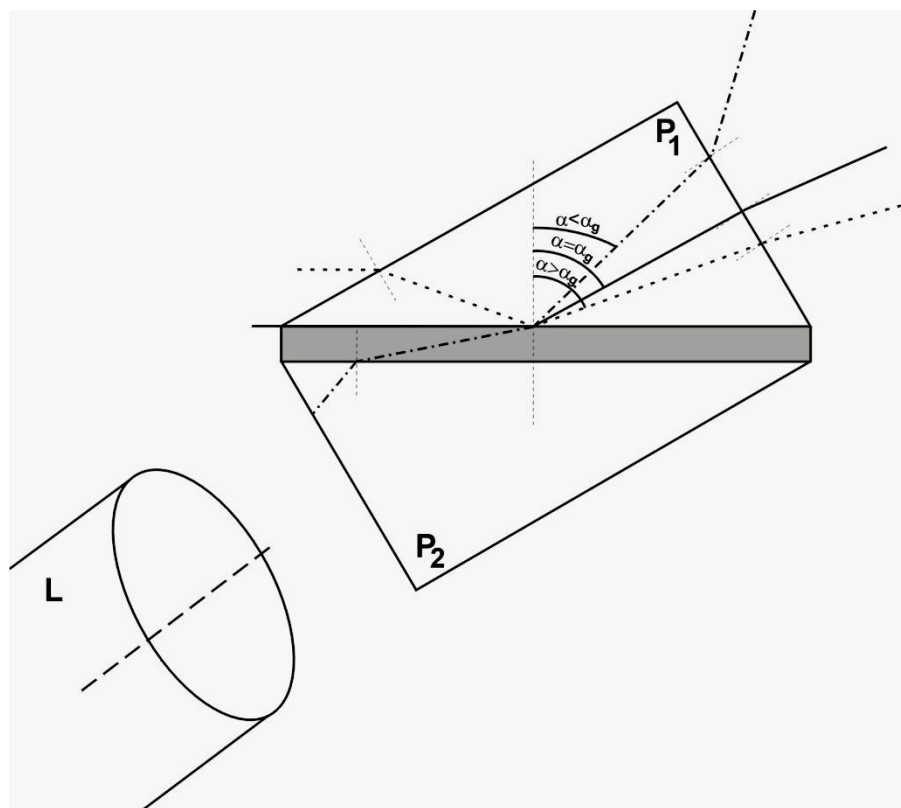
Celem ćwiczenia jest wyznaczenie stężeń serii roztworów cukru, które potem będą dalej badane polarymetrycznie.

Zasada działania refraktometru

Działanie przyrządu opiera się na zjawisku całkowitego wewnętrznego odbicia (pomiar kąta granicznego α_g). Zasadniczym elementem refraktometru są dwa pryzmaty P_1 i P_2 . Do odczytów służy lunetka L (rys. 1). Całkowite wewnętrzne odbicie zachodzi tylko przy przejściu z ośrodka optycznie gęstszego do rzadszego. Dlatego pryzmaty do refraktometru buduje się z substancji o możliwie dużym współczynniku załamania n_p i można wtedy badać substancje o współczynniku załamania $n < n_p$. Pryzmat P_2 jest umocowany zawiasowo i jest uchylony do góry. Badaną ciecz umieszcza się cienką warstwą na pryzmacie refraktometrycznym P_1 i zamyka pryzmatem P_2 . Jeśli układ ten oświetlimy wiązką nierównoległą to zależnie od kąta padania światła na powierzchnię graniczną światło przejdzie do drugiego pryzmatu i dalej do lunetki lub ulegnie całkowitemu wewnętrznemu odbiciu na tej powierzchni. Pole widzenia w okularze lunety będzie podzielone na część jasną i ciemną. Linia podziału obu części jest bardzo wyraźna, a jej położenie w polu widzenia lunety (wyżej, niżej) zależy od wartości kąta granicznego badanej substancji. Częściej

interesuje nas współczynnik załamania niż kąt graniczny, więc skala przyrządu rzutowana w pole widzenia okularu podaje od razu wartości współczynników załamania.

$$n = \frac{1}{\sin \alpha_g}$$



Rys. 1.

Instrukcja

1. Odchyl przyzmat nakrywkowy i sprawdź czy powierzchnie obu przyzmatów są czyste. Jeśli nie oczyść je bibułą
2. Odchyl okienko przyzmatu nakrywkowego i oświetl je lampką. Otwórz lusterko, znajdujące się z lewej strony przyrządu i ustaw tak aby oświetlić skalę refraktometru.
3. Nanieś kroplomierzem ciekłą warstwę pierwszego roztworu na przyzmat refraktometryczny i nakryj przyzmatem nakrywkowym.
4. Pokręcając okularzem należy ustawić ostrość widzenia. Pokrętle z prawej strony doprowadź do tego aby linia podziału na pole jasne i ciemne była wyraźna i ostra (linia ta może się początkowo znajdować poza polem widzenia, wtedy należy ją wprowadzić w to pole pokrętle z lewej strony przyrządu).
5. Pokrętle z lewej strony refraktometru naprowadź linię rozdziału na środek krzyża i odczytaj na skali stężenie badanego roztworu.
6. Oczyść bibułą powierzchnie obu przyzmatów. Odczytaj w ten sam sposób stężenia pozostałych czterech roztworów (oprócz roztworu oznaczonego jako X).

7. Wyniki zestaw w tabeli znajdującej się przy opisie dalszego ciągu ćwiczenia M9. (Skręcalność optyczna roztworów. Pomiar stężenia substancji optycznie czynnych za pomocą polarymetru).