



CEL ĆWICZENIA

- Praktyczne zapoznanie się ze skręceniem płaszczyzny polaryzacji światła przez roztwory czynne optycznie.
- Zapoznanie się z budową polarymetru i pomiarem skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła.
- Wyznaczenie skręcenia właściwego płaszczyzny polaryzacji dla roztworu cukru.

ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

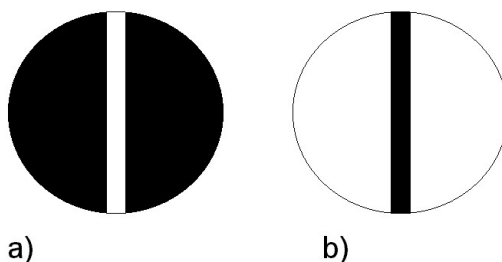
1. Stężenie roztworów.
2. Polaryzacja światła przy podwójnym załamaniu.
3. Polaryzatory, pryzmat Nicola, polaryzacja światła przez odbicie, kąt Brewstera.
4. Polaryzacja światła przy załamaniu.
5. Prawo Malusa.
6. Skręcenie płaszczyzny polaryzacji przez ciecze.
7. Polarymetry, polarymetr Laurenta.
8. Metoda wyznaczania skręcenia właściwego płaszczyzny polaryzacji dla roztworów.
9. Metoda wyznaczania stężenia roztworów przy pomocy polarymetrów.

PRZEBIEG ĆWICZENIA

1. Uruchamiamy lampę sodową.
2. Przygotowujemy roztwór cukru o znanym stężeniu (liczonym w gramach na 100 cm³ roztworu) w następujący sposób: ważymy naczynko wagowe puste (m_1), a następnie napełnione do około 2/3 wysokości cukrem (m_2). Obliczamy masę cukru ($m = m_2 - m_1$). Cukier wsypujemy przez suchy lejek do menzurki, nalewamy około 40 cm³ wody i potrząsamy aż do zupełnego rozpuszczenia. Odczekawszy około 10 minut odczytujemy dokładnie objętość roztworu (V) i wyrażamy ją w decylitrach. Obliczamy stężenie wzorem:

$$c = \frac{m}{V}.$$

2. Przepłukujemy dwukrotnie kuwetę polarymetru niewielką ilością zrobionego roztworu (roztwór użyty wylewamy do zlewu). Napełniamy naczynie do pełna (aby uzyskać menisk wypukły), przykrywamy szkiełkiem (przy czym wylewa się nadmiar cieczy) i zakręcamy założywszy uszczelkę gumową. Po zakręceniu nie może być pęcherzyka powietrza w naczyniu. Ścierką wycieramy naczynie do sucha i zakładamy do przyrządu.
3. Lampa sodowa powinna świecić intensywnym, żółtym światłem. Kręcąc okulariem nastawiamy ostry obraz. Następnie, kręcąc boczną śrubą uzyskujemy obraz zbliżony do pokazanego na rysunkach a) lub b). Przy niewielkich poruszeniach śruby obraz powinien zmieniać się jak na rysunkach **(a)** i **(b)**. Między tymi położeniami śruby znajdujemy takie położenie, kiedy całe pole jest jednakowo szarżółte (pasek jest zupełnie niewidoczny).



a)

b)

Przy tym położeniu śruby odczytujemy na bocznej podziałce kąt skręcenia α z dokładnością do $0,05^0$ (korzystając z noniusza). Po zakończeniu roztwór wylewamy do zlewu.

4. Odczytujemy na kuwecie jej długość l (podaną w mm wyrazić w dm) i wyznaczamy skręcenie właściwe ze wzoru:

$$\alpha_0 = \frac{\alpha}{l \cdot c}.$$

5. Dokonujemy pomiaru kąta skręcenia dla nieznanego roztworu cukru. Postępujemy ściśle według punktów 2 i 3 odczytując kąt skręcenia α_x .
6. Przygotowujemy nowy roztwór cukru tak jak w punkcie 2) (, tym razem traktując jego stężenie jako nieznanne).
7. Wyznaczamy stężenie nieznanego roztworu ze wzoru:

$$c_x = \frac{\alpha_x}{\alpha_0 \cdot l}.$$

8. Porównujemy otrzymane stężenie c_x ze stężeniem obliczonym ze wzoru $c_x = \frac{m_x}{V_x}$.

Wyniki umieszczamy w tabeli:

m	V	c	α	l	α_0	m_x	V_x	α_x	c_x

Błąd maksymalny wyznaczamy metodą pochodnej lagarytmicznej ze wzorów:

$$\frac{\Delta \alpha_0}{\alpha_0} = \frac{\Delta \alpha}{\alpha} + \frac{\Delta V}{V} + \frac{2 \cdot \Delta m}{m_c},$$

$$\frac{\Delta c_x}{c_x} = \frac{\Delta \alpha_0}{\alpha_0} + \frac{\Delta \alpha_x}{\alpha_x},$$

gdzie: $\Delta m = \Delta m_1 = \Delta m_2$.

LITERATURA:

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki, t. 4*, PWN, Warszawa 2015.
2. H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna*, PWN, Warszawa 1997.
3. Sz. Szczeniowski, *Fizyka doświadczalna cz. 4: Optyka*, PWN, Warszawa 1963.

PRZYRZĄDY POMIAROWE I MATERIAŁY

Polarymetr kołowy, lampa sodowa, waga laboratoryjna, naczynie wagowe, menzurka, cukier.