

## Ćw. M9

### Skrećalność optyczna roztworów. Pomiar stężenia substancji optycznie czynnych za pomocą polarymetru

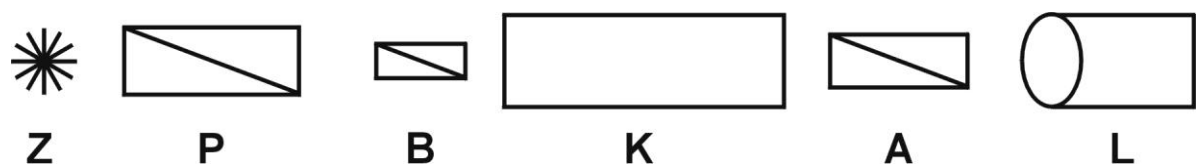
#### Zagadnienia:

- Falowa teoria światła.
- Zjawisko polaryzacji. Metody polaryzowania światła.
- Polaryzatory. Pryzmat Nicola. Zjawiska zachodzące podczas przejścia światła przez pryzmat.
- Substancje optycznie czynne.
- Skrećenie płaszczyzny polaryzacji. Skrećalność właściwa.

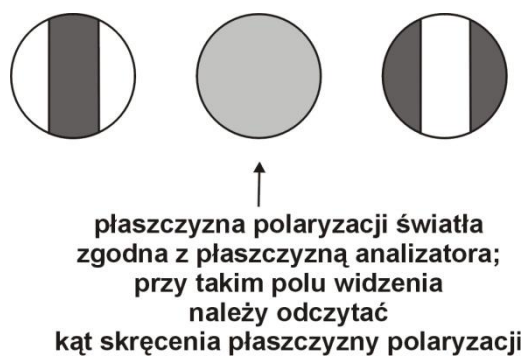
#### Opis ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie stężenia substancji optycznie czynnej w roztworze oraz obliczenie skrećenia właściwego  $\alpha_0$  tej substancji.

Do zmierzenia kąta skrećenia płaszczyzny polaryzacji służy polarymetr Lippicha (rys. 1). Monochromatyczne światło lampy sodowej (Z) przechodzi przez polaryzator (P) (nikol). Spolaryzowana wiązka światła przechodzi przez naczynie z substancją optycznie czynną (K). Następnie przechodzi przez analizator (A) (nikol) i wpada do lunetki (L). Nikol (B) spełnia rolę przyrządu półcieniowego.



Rys. 1. Schemat budowy polarymetru.



Rys. 2. Schemat możliwych do uzyskania pól widzenia w lunetce polarymetru.

## Instrukcja

1. Za pomocą refraktometru odczytaj stężenia roztworów oznaczonych numerami 1 – 5 (patrz instrukcja do refraktometru). Nie odczytuj roztworu  $c_x$ . Przelicz odczytane stężenia procentowe na  $\text{g/cm}^3$ . Dla uproszczenia zakładamy, że gęstość roztworów nie zmienia się i wynosi  $1000 \text{ kg/m}^3$ . Uzyskane stężenia wpisz w odpowiednie miejsce do tabeli.
2. Włącz do sieci lampę sodową i odczekaj ok. 5 min. na jej pełne rozjarzenie.
3. Ustaw analizator A (pokrętłem z prawej strony przyrządu) tak aby sprzężona z nim skala kątowna wskazywała zero. Nastaw ostrość poprzez pokręcenie okularu. Delikatnie pokręć pokrętłem od siebie i do siebie, aby obejrzeć możliwe do uzyskania pola widzenia. Ustaw analizator tak, aby całe pole widzenia było równomiernie oświetlone. Skala powinna wówczas wskazywać zero lub być minimalnie odchyłona od zera. Odczytaj wskazanie i zanotuj w tabeli jako  $\alpha_1$ .
4. Napełnij kuwetę roztworem nr 1. Kuweta musi być całkowicie wypełniona roztworem, nie mogą się znajdować w niej pęcherzyki powietrza. Wstaw kuwetę do polarymetru, popraw ustawienie ostrości widzenia i pokręcając pokrętłem delikatnie do siebie ustaw pierwsze równomiernie oświetlone pole jakie się pojawi. Odczytaj na skali kąt  $\alpha_2$  i oblicz kąt skręcenia płaszczyzny polaryzacji  $\alpha$ :

$$\alpha = \alpha_2 - \alpha_1$$

Skreć pokrętło tak aby skala wskazywała zero i powtórz całą operację jeszcze dwukrotnie.

5. Postępuj tak samo z pozostałymi roztworami, łącznie z roztworem  $c_x$  o nieznanym stężeniu. Dla każdego odczytaj trzykrotnie kąt skręcenia płaszczyzny polaryzacji.
6. Oblicz średni kąt skręcenia płaszczyzny polaryzacji  $\alpha$ , dla każdego z badanych roztworów.
7. Sporządź na komputerze wykres  $\alpha = f(c)$  (krzywa wzorcowa). Zrób analizę zgodnie z instrukcją stanowiskową znajdującą się przy komputerze. Przerysuj wykres na papier milimetrový zgodnie z równaniem funkcji otrzymanym z analizy. Nanieś na wykresie niepewności wyników:

$\Delta(\alpha)$  = szerokość połówkowa przedziału, w którym zawierają się odczyty z polarymetru

$$u(c) = \frac{\Delta c}{\sqrt{3}} \quad \text{gdzie } \Delta c \text{ jest równe niepewności odczytu refraktometru}$$

8. Korzystając z równania funkcji otrzymanego z analizy wyników, policz jakie jest nieznanne stężenie roztworu  $c_x$ . Oszacuj niepewność uzyskanego wyniku  $u(c_x)$ .

9. Korzystając z wyników analizy, policz skręcenie właściwe  $\alpha_0$  dla badanej substancji.

$$\alpha_0 = \frac{b}{\text{grubość warstwy badanego roztworu}}$$

gdzie:

$b$  - parametr funkcji, wyznaczony przez komputer

grubość warstwy badanego roztworu wynosi 2 dm.

Oszacuj  $u(\alpha_0)$ . Zastanów się dlaczego w ten sposób możemy policzyć  $\alpha_0$ .

10. Wyniki zestaw w tabeli, uzupełnij brakujące jednostki.

nr	c (%)	c(g/cm <sup>3</sup> )	$\alpha_1(^{\circ})$	$\alpha (^{\circ}) = \alpha_2 - \alpha_1$	$\alpha_{\text{sr}}(^{\circ})$	$\alpha_0(\dots\dots\dots)$
1						$\dots\dots\dots(\dots\dots\dots)$ $\alpha_0$ $u(\alpha_0)$
2						
3						
4						
5						
$c_x$	—	$\dots\dots\dots(\dots\dots\dots)$ $c_x$ $u(c_x)$				

**Uwaga!!! Badane roztwory wlać z powrotem do odpowiednich zlewek**