

## **P1-O5. Badanie zależności kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji od stężenia wodnego roztworu cukru**

### **Zagadnienia**

*Fala, fala elektromagnetyczna, światło. Polaryzacja światła, płaszczyzna polaryzacji. Metody polaryzacji światła. Prawo Biota. Stężenie procentowe roztworu.*

### **1 Układ pomiarowy**

Do pomiaru skręcenia płaszczyzny polaryzacji stosuje się polarymetry, których podstawowymi częściami są: źródło światła monochromatycznego, soczewka spełniająca rolę kondensora, dwa filtry polaryzacyjne (tzw. polaryzator i analizator), kuweta w której umieszcza się substancję aktywną optycznie (tutaj roztwór cukru) oraz luneta zapewniająca ostrość widzenia. Niezbędnym elementem przyrządu jest koło podziałkowe (skala) wraz z noniusem umożliwiające odczytanie kąta skręcenia analizatora.

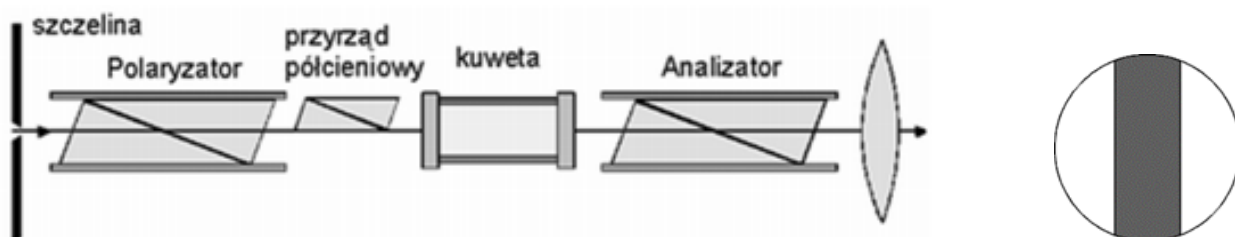


Fig. 1: Układ optyczny polarymetru

### **2 Pomiary**

1. Włączyć lampę sodową.
2. Napęlnić kuwetę czystą wodą i wstawić ją do polarymetru. W rurce nie może być pęcherzyków powietrza. Szkiełka wlotowe muszą być idealnie czyste.
3. Przy pomocy pokrętki przy okularze ustawić ostrość pola widzenia.
4. Obracając analizatorem znaleźć położenie odpowiadające jednakowemu oświetleniu całego pola widzenia. Ustawienie jest prawidłowe, gdy nieznaczny obrót analizatora powoduje znaczną zmianę w polu widzenia.
5. Stosując lupki w okularze odczytać kąt skręcenia analizatora. Skala podziałki kątowej pozwala odczytać kąt obrotu analizatora z dokładnością  $0.05^\circ$ .
6. Pomiar przeprowadzić trzykrotnie.
7. Takie same pomiary wykonać dla sporządzonych samodzielnie roztworów cukru 2, 4, 6, 8 i 10%. Należy pamiętać o przepłukiwaniu kuwety wodą destylowaną przed waniem do niej nowego roztworu.

stężenie, $C$ , %	kąt skręcenia płaszczyzny polaryzacji $\alpha$ , °				
	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_{sr}$ , °	$u(\alpha_{sr})$ , °
0					
2					
4					
6					
8					
10					
$C_x$					

### 3 Opracowanie wyników pomiarów

1. Obliczyć średnie kątów wartości skręcenia płaszczyzny polaryzacji  $\alpha_{sr}$  dla kolejnych badanych roztworów.
2. Obliczyć niepewności statystyczne wartości średnich  $u_a(\alpha_{sr})$  jako odchylenia standardowe wartości średniej, pomnożone przez odpowiedni współczynnik Studenta Fishera.
3. Obliczyć niepewności pomiarowe  $u_b(\alpha)$ , wynikające ze skali kątowej używanego urządzenia pomiarowego.
4. Obliczyć niepewności całkowite pomiaru kątów  $u(\alpha) = \sqrt{u_a^2(\alpha_{sr}) + u_b^2(\alpha)}$ .
5. Na podstawie uzyskanych wyników pomiarów sporządzić wykres zależności kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji od stężenia wodnego roztworu cukru.
6. Zaznaczyć na wykresie słupki niepewności dla kątów.
7. Metodą regresji liniowej aproksymować wyniki przedstawione na wykresie. Wyniki regresji zapisać w poprawnym formacie wraz z jednostkami.
8. Nanieść obliczoną prostą na wykres. Czy prosta wychodzi poza słupki niepewności?
9. Z równania prostej obliczyć stężenie nieznanego roztworu  $C_x$ . Nanieść na wykres wyznaczone stężenie.
10. Korzystając z prawa przenoszenia niepewności obliczyć niepewność wyznaczenia nieznanego stężenia  $u(C_x)$ . Zapisać wynik i jego niepewność w prawidłowym formacie, wraz z jednostką.
11. Nanieść na wykres słupki niepewności wyznaczonego stężenia.
12. Skomentować otrzymane wyniki.