

28 - ZJAWISKO SKRĘCENIA PŁASZCZYZNY POLARYZACJI ŚWIATŁA

I. Badanie naturalnej aktywności optycznej

1. Włączyć zasilanie lampy sodowej. Odczekać około **5 minut** do uzyskania pełnej jasności świecenia lampy. Ustawić okular polarymetru tak, aby obraz pola widzenia był ostry.
2. Zbiorniczek (kuwetę) napełniony wodą destylowaną umieścić w polarymetrze zwracając uwagę, by korek nieodkręcany się był skierowany w dół. W zbiorniczku nie powinno być pęcherzyków powietrza, a oba szkiełka muszą być suche i czyste.
3. Znaleźć takie położenie analizatora, aby wszystkie trzy części pola widzenia (środkowy pasek i dwa boczne pola) były jednakowo oświetlone (położenie półcienia). Niewielki ruch pokrętle analizatora w lewo i prawo (o kilka stopni) powinien powodować **WYRAŹNĄ** zmianę obrazu (ciemny pasek na jasnym tle i na odwrót).
4. Na skali analizatora odczytać kąt. Skala jest wycechowana w stopniach kątowych i wyposażona w noniusz dziesiętny. Przygotować kolejno sześć roztworów wodnych cukru o różnych stężeniach.
5. Odważyć na wadze elektronicznej 1g, 2g, 4g, 6g, 8g, 10g cukru i wsypać każdą z odważonych wielkości do zlewki.
6. Wlać do każdej zlewki 50ml wody destylowanej i rozpuścić cukier.
7. Napełnić kuwetę kolejno każdym z badanych roztworów. Przed dokonaniem pomiaru kąta skręcenia dla danego stężenia należy dwukrotnie przepłukać kuwetę niewielką ilością roztworu o tym stężeniu.
8. Umieścić zbiorniczek z roztworem w polarymetrze, znaleźć położenie półcienia, odczytać wartość na skali analizatora. Powtórzyć kilkakrotnie pomiar dla każdego stężenia.
9. Zmierzyć długość kuwety, oszacować błąd pomiaru długości.
10. Kuwetę napełnić roztworem o nieznanym stężeniu (np. zlewki wszystkich roztworów), znaleźć położenie półcienia.
11. Sporządzić wykres zależności kąta skręcenia (**przeliczonego na radiany**) w zależności od iloczynu stężenia roztworu i długości kuwety. Korzystając z metody najmniejszych kwadratów (**Origin!**) wyznaczyć skręcenie właściwe γ oraz jego niepewność obliczoną metodą typu A. Obliczyć niepewność metodą typu B.
12. Na podstawie wykresu wyznaczyć nieznaną stężenie roztworu oraz jego niepewność. Nieznane stężenie można również wyznaczyć z zależności (2) w oparciu o wcześniej obliczoną wartość skręcenia właściwego.

II. Badanie zjawiska Faradaya

1. Włączyć zasilanie źródła światła monochromatycznego.
2. W polarymetrze wewnątrz solenoidu znajduje się pręt szklany. Ustawić położenie półcienia w nieobecności pola magnetycznego, odczytać kąt analizatora.
3. Włączyć zasilanie solenoidu i zmierzyć dla co najmniej 6-ciu różnych natężeń prądu I kąty położenia analizatora, odpowiadające nowym położeniom półcienia. Obliczyć kąt skręcenia.
4. Sporządzić wykres kąta skręcenia α w funkcji I (**kąt należy przeliczyć na radiany!**).
5. Korzystając ze wzoru $B = \mu_0 IN/L$ znaleźć wartość indukcji magnetycznej, odpowiadającej każdemu pomiarowi (N – ilość zwojów; L – długość solenoidu). **Informacje o parametrach cewki i pręta szklanego znajdują się na obudowie.**
6. Korzystając z metody najmniejszych kwadratów znaleźć stałą Verdetta przyjmując $y = \alpha$, $x = Bh$ (skorzystać z komputera i programu Origin). Obliczyć niepewność stałej Verdetta.
7. Na podstawie wzoru $V = (e\lambda/2m_e c)(dn/d\lambda)$, w oparciu o obliczoną stałą Verdetta obliczyć wartość stosunku e/m . Występująca w tym wzorze miara dyspersji $dn/d\lambda$ może być znaleziona jako wartość wyrażenia $(n_1 - n_2)/(\lambda_1 - \lambda_2)$, gdzie n_1 i n_2 są to współczynniki załamania fal λ_1 i λ_2 , pomiędzy którymi leży długość fali użytego światła λ . Zależność $n(\lambda)$ dla szkła podana jest na tabliczce obok ćwiczenia. Z tego wykresu należy odczytać wartości współczynników załamania dla dwóch długości leżących symetrycznie względem długości fali światła sodowego, np. dla długości 100 nm większej i mniejszej.

Uwaga

Pomiary skręcenia płaszczyzny polaryzacji dla różnych natężeń prądu płynącego przez solenoid należy wykonywać szybko. Nie wolno przepuszczać prądu przez uzwojenie dłużej niż przez 15-20 minut (w szczególności prądów o dużym natężeniu). Natychmiast po zakończeniu pomiarów należy wyłączyć zasilacz. Jeśli solenoid zacznie nagrzewać się (dotknąć uzwojenia ręką) należy BEZWZGLĘDNIE przerwać pomiary.

Uwaga:

Wykorzystywany w pomiarach natężenia prądu amperomierz zintegrowany z zasilaczem DF60SL10A ma dokładność pomiarów następującą (zakres wynosi 10 A):

$$c_1 = 2\% \quad c_2 = 0,2\%$$