
POLARYMETRYCZNE OZNACZANIE GLUKOZY

Wiele substancji charakteryzujących się niesymetryczną budową cząsteczki, tzn. takich, które nie mają ani środka ani płaszczyzny symetrii odznacza się zdolnością skręcania światła spolaryzowanego (drżania fali świetlnej są uporządkowane w jednej płaszczyźnie).

Należą do nich m. in. cząsteczki zawierające atomy węgla w stanie hybrydyzacji sp^3 o czterech różnych podstawnikach. Substancje te nazywa się optycznie czynnymi. Najbardziej znanymi są glukoza, fruktoza oraz sacharoza.

Jakościowo można określić substancję czynną na podstawie charakterystycznej dla niej w danych warunkach wielkości, tzw. skręcalności właściwej α . Jest to kąt mierzony w stopniach, o jaki płaszczyzna polaryzacji ulegnie skręceniu w świetle sodowym $\lambda = 589,3$ nm w temp. 20°C , jeżeli światło przejdzie przez warstwę 1 mm substancji stałej, względnie przez warstwę roztworu jednorodnego o grubości 1 dcm, którego stężenie wyrażone jest w g/100 ml.

$$[\alpha]_D^t = \frac{\alpha \cdot 100}{d \cdot c}$$

gdzie:

α – kąt skręcenia płaszczyzny polaryzacji w stopniach

d – grubość warstwy w decymetrach

c – stężenie roztworu w g/100 ml

D – długość fali światła sodowego

t – temperatura

Zależność ilościową tego zjawiska regulują prawa Biota. Wielkość kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji jest wprost proporcjonalna do stężenia i grubości warstwy roztworu, zależy od rodzaju substancji, długości fali użytego światła oraz temperatury.

Aparatura:

- polarymetr kołowy trójpolowy
- źródło światła monochromatycznego – lampa sodowa emitująca falę o długości $\lambda = 589,3$ nm w temp. 20°C

Wykonanie:

Włączyć lampę sodową polarymetru kołowego trójpolowego, odczekać ok. 20 min. – czas potrzebny do nagrzania lampy. Sprawdzić punkt zerowy polarymetru bez cieczy optycznie czynnej, gdy zerowa kreska podziałki (skala zewnętrzna) pokrywa się z zerową kreską podziałki noniusza (skala wewnętrzna) – obserwujemy jednorodnie oświetlone pole lunetki (ryc. 1C).

Otrzymaną w kolbie miarowej poj. 100 mL próbkę dopełnić wodą destylowaną do kreski i wymieszać.

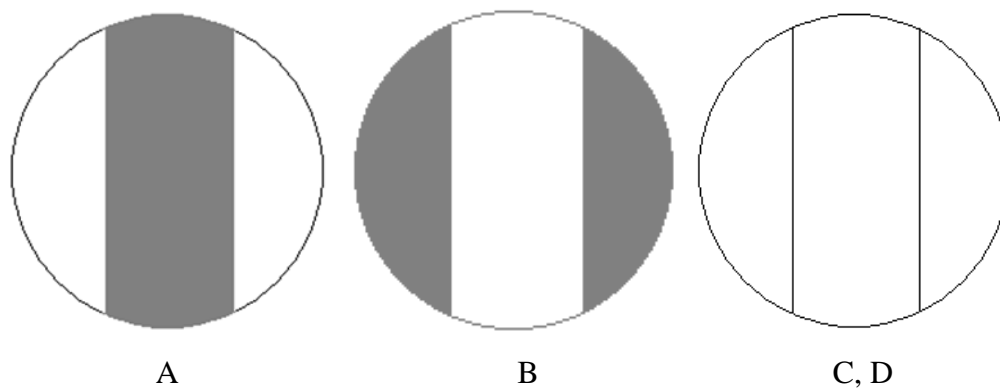
Napełnić całkowicie rurkę polarymetryczną badanym roztworem. Otwór rurki nakryć szkiełkiem, uszczelką i zakręcić nakrętką. Jeżeli w rurce znajdzie się niewielka ilość powietrza, banieczkę sprowadzić w miejsce o najszerszym przekroju.

Dla substancji prawoskrętnej jaką jest glukoza otrzymuje się obraz z zaciemnioną częścią środkową pola widzenia (ryc. 1A).

Obracać powoli analizator w lewo do momentu, aż pojawi się jednorodne natężenie oświetlenia wszystkich pól (ryc. 1D). Odczytać kąt obrotu analizatora na tarczy.

Dokonać trzykrotnego pomiaru przy tym samym napełnieniu rurki, ustawiając ponownie skalę aparatu do punktu wyjściowego i obliczyć średnią wartość kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji.

Wiedząc, że skręcalność właściwa dla glukozy wynosi $[\alpha]_D^t = +52,3^\circ$ obliczyć stężenie roztworu przekształcając odpowiednio wzór na skręcalność właściwą.



Ryc. 1. Widok w obiektywie polarymetru kołowego trójpolowego kolejno po napełnieniu rurki polarymetrycznej.

A – substancja prawoskrętna

B – substancja lewoskrętna

C, D – jednorodne oświetlenie pól polarymetru - punkt zerowy i moment pomiaru.