

Układ pomiarowy:

Pomiar kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła przez substancję optycznie czynną dokonuje się przy użyciu polarymetru Lippicha. Badany roztwór umieszcza się w rurce polarymetrycznej pomiędzy polarymetrem a analizatorem i odczytuje wartość kąta skręcenia na noniuszu i skali sprzężonej z analizatorem, przy ustawieniu jednakowej jasności trzech sąsiadujących ze sobą pól w okularze polarymetru. Pomiar polarymetryczny wykonuje się używając lampy sodowej jako źródła światła monochromatycznego.

Odczynniki chemiczne i sprzęt laboratoryjny:

- Odczynniki:
 - sacharoza,
 - HCl o stężeniach: 1 M, 2 M i 3 M
- szkło laboratoryjne:
 - szkiełko zegarkowe x1
 - zlewka 100 ml x6
 - kolba miarowa płaskodenna 100 ml
 - pipety wielomiarowa 25 ml x4
- sprzęt laboratoryjny
 - polarymetr Lippicha
 - rurka polarymetryczna x3
 - stoper/czasomierz x3

Wykonanie ćwiczenia:

Przed przystąpieniem do ćwiczenia należy włączyć lampę sodową do sieci elektrycznej w obecności prowadzącego zajęcia. Czas nagrzewania lampy wynosi ok 10-15 min.

1. W kolbie miarowej płaskodennej przygotować roztwór sacharozy o stężeniu 20%.
2. Roztworem tym napełnić rurkę polarymetru i odczytać wartość kąta skręcania. Kąt ten oznaczymy jako $2\alpha_0$ ponieważ w dalszej części doświadczenia roztwór ten zostanie dwukrotnie rozcieńczony.

3. Zmieszać 12 ml roztworu sacharozy i 12 ml 1M HCl. W momencie dodawania kwasu włączyć stoper, którego nie należy wyłączać aż do końca ćwiczenia.
4. Otrzymany roztwór sprawnie umieścić w rurce polarymetrycznej, odczytać kąt skręcania płaszczyzny światła spolaryzowanego i zanotować odpowiadający mu czas.
5. Pomiar kąta skręcania α_t dla roztworu sacharozy katalizowanego przez roztwór 1M HCl wykonać kolejno w 5 minutowych odstępach czasowych. Należy zanotować min. 7 pomiarów.
6. Czynności z punktów 3-5 należy powtórzyć dla 2 M i 3 M HCl, notując kąt skręcania płaszczyzny polaryzacji światła w odstępach kolejno 4 (2 M) i 3 minutowych (3 M), również notując min. 7 wyników.

Uzyskane wyniki zamieścić w poniższych tabelach:

- Katalizator: 1 M HCl

Czas t [min]	Czas t [s]	α_t [°]	$\ln \frac{\alpha_0 - \alpha_\infty}{\alpha_t - \alpha_\infty}$	k_{obl} [s ⁻¹]	\bar{k}_{obl} [s ⁻¹]	k_{graf} [s ⁻¹]
0						
5						
10						
...						

- Katalizator: 2 M HCl

Czas t [min]	Czas t [s]	α_t [°]	$\ln \frac{\alpha_0 - \alpha_\infty}{\alpha_t - \alpha_\infty}$	k_{obl} [s ⁻¹]	\bar{k}_{obl} [s ⁻¹]	k_{graf} [s ⁻¹]
0						
4						
8						
...						

- Katalizator: 3 M HCl

Czas t [min]	Czas t [s]	α_t [°]	$\ln \frac{\alpha_0 - \alpha_\infty}{\alpha_t - \alpha_\infty}$	k_{obl} [s ⁻¹]	\bar{k}_{obl} [s ⁻¹]	k_{graf} [s ⁻¹]
0						
3						

6						
...						

Temperatura otoczenia t_p [°C]

Dla $t = \infty$ kąt płaszczyzny polaryzacji światła wynosi a_∞

Opracowanie wyników:

1. Kąt skręcenie płaszczyzny polaryzacji światła w momencie zakończenia inwersji a_∞ obliczyć z następującej zależności empirycznej:

$$-a_\infty = a_0(0,44 - 0,005t_p)$$

Gdzie: t_p – temperatura pomiaru wyrażona w stopniach Celsjusza

2. Na podstawie otrzymanych wartości a_0, a_t i a_∞ obliczyć $\ln \frac{\alpha_0 - \alpha_\infty}{\alpha_t - \alpha_\infty}$ i stałą szybkości k_{obl} poszczególnych pomiarów dla obu serii badań.
3. Z uzyskanych wartości k_{obl} wyznaczyć średnią wartość stałej szybkości reakcji inwersji \bar{k}_{obl} dla roztworów zawierających różne katalizatory. W obliczeniach uwzględnić czas trwania reakcji wyrażony w sekundach.
4. Sporządzić wykresy zależności $\ln \frac{\alpha_0 - \alpha_\infty}{\alpha_t - \alpha_\infty}$ jako funkcja czasu dla obu roztworów zawierających różne katalizatory, wykorzystując dane zebrane w tabelach wyników.
5. Metodą graficzną wyznaczyć współczynniki kierunkowe otrzymanych prostych, które są w tym przypadku równe stałym szybkości k_{graf} . Uzyskane proste opisuje bowiem zależność typu $y=bx$, na co wskazuje przekształcona postać równania liniowego na k.
6. Otrzymane wartości stałych szybkości inwersji sacharozy średnie k_{obl}, k_{graf} , dla wszystkich serii pomiarów zamieścić w tabelach wyników i porównać je między sobą.
7. Wyjaśnić jak stężenie katalizatora wpływa na wartość stałej szybkości reakcji inwersji sacharozy. Do sprawozdania dołączyć wykresy.