

ĆWICZENIE NR 5

Pomiar napięcia powierzchniowego cieczy

Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest zbadanie wpływu rodzaju i stężenia rozpuszczonej substancji na napięcie powierzchniowe wody

Przeprowadzenie pomiarów

1. Przygotować roztwory (po około 50 ml) o stężeniach podanych przez prowadzącego.
2. Podstawić zlewkę pod wylot stalagmometru, tak aby jego koniec zanurzył się w cieczy.
3. Zakryć palcem boczny wylot trójkąta i obracając kółkiem zasysacza napełnić stalagmometr do poziomu powyżej górnego przewężenia.
4. Otworzyć wylot trójkąta i obserwować opadający menisk cieczy w stalagmometrze. Gdy menisk osiągnie poziom górnego przewężenia rozpocząć liczenie kropeł i zakończyć je w momencie gdy menisk osiągnie poziom przewężenia dolnego.
5. Każdy pomiar wykonać należy trzykrotnie, a wyniki czyli policzoną liczbę kropeł dla danego roztworu zanotować w tabelce, której wzór podano poniżej.
6. Obliczyć napięcie powierzchniowe roztworów korzystając z następującej zależności:

$$\frac{\sigma_R}{\sigma_W} = \frac{n_W \rho_R}{n_R \rho_W}$$

gdzie: σ_R – napięcie powierzchniowe badanego roztworu $\left[\frac{\text{N}}{\text{m}} \right]$
 σ_W – napięcie powierzchniowe cieczy wzorcowej $\left[\frac{\text{N}}{\text{m}} \right]$
 n_R – liczba kropeł roztworu
 n_W – liczba kropeł cieczy wzorcowej
 ρ_R – gęstość badanego roztworu $\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$
 ρ_W – gęstość cieczy wzorcowej $\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$

Wartość gęstości dodanej substancji poda asystent lub należy odczytać z tabeli w skrypcie (jeżeli podana w tabeli gęstość nie zawiera dokładnych danych dla stężeń badanych roztworów należy sporządzić pomocniczy wykres zależności gęstości od stężenia i odczytać potrzebne wartości).

Stosowaną w pomiarach cieczą wzorcową jest woda, której napięcie powierzchniowe można obliczyć z następującego wzoru:

$$\sigma = [72.9 - 0.155(t - 18)] \cdot 10^{-3} \left[\frac{\text{N}}{\text{m}} \right]$$

gdzie: t – temperatura otoczenia [$^{\circ}\text{C}$]

7. Sporządzić wykresy $\sigma = f(C)$ dla badanych roztworów (na wykresie nanieść wartość odpowiadającą σ_{H_2O} w temperaturze pomiaru).

Wyniki obliczeń należy również zamieścić w tabeli wraz z wartościami średnimi dla danego roztworu oraz sporządzić wykres zależności napięcia powierzchniowego od stężenia.

Wzór tabeli wyników

Badany roztwór	Stężenie C [mol/dm ³] lub [%]	Liczba kropeł	Średnia liczba kropeł	Gęstość roztworu ρ [kg/m ³]	Napięcie powierzchniowe σ [N/m]
		1. 2. 3.			
		1. 2. 3.			
		1. 2. 3.			
		1. 2. 3.			

Uwagi:

1. Przed każdym rozpoczęciem ćwiczenia należy sprawdzić czy stalagmometr, a zwłaszcza kapilara i jej wylot są czyste. W razie konieczności przepłukać cały układ wodą destylowaną zasysając ciecz do układu tak jak to opisano w punkcie „Przeprowadzanie pomiarów”.
2. Przed rozpoczęciem pomiarów z danym płynem należy starannie przepłukać stalagmometr badanym roztworem postępując tak jak wspomniano powyżej.
3. Ze względu na konstrukcję przyrządu najwygodniej jest, gdy jego napełnianie wykonują dwie osoby.