

## RÓWNOWAGI W UKŁADZIE TRÓJSKŁADNIKOWYM - EKSTRAKCJA

### WSTĘP

Rozpatrzmy układ złożony z dwóch cieczy nie rozpuszczających się wzajemnie oraz substancji, która rozpuszcza się w obu tych cieczach. W takim przypadku, substancja ta podzieli się pomiędzy obie ciecze, co odpowiada osiągnięciu stanu równowagi przez układ, co z kolei związane jest z równością potencjałów chemicznych rozpatrywanej substancji w obu fazach (niemieszających się cieczach 1 oraz 2):

$$\mu_1^0 + RT \ln c_1 = \mu_2^0 + RT \ln c_2 \quad (1)$$

Równość (1) po przekształceniu przybiera formę:

$$\frac{c_1}{c_2} = \exp \left( \frac{\mu_2^0 - \mu_1^0}{RT} \right) = K = \text{const.} \quad (2)$$

znaną jako prawo podziału Nernsta, a stwierdzające, że stosunek stężeń substancji podzielonej pomiędzy dwie niemieszające się ciecze jest stały i niezależny od ilości tej substancji. Jeżeli w rozpuszczalnikach rozpuszczamy kilka różnych substancji wówczas prawo podziału Nernsta stosuje się do każdej z nich niezależnie od obecności innych.

### CEL ĆWICZENIA

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie współczynnika podziału kwasu octowego między wodę i butanol.

### APARATURA

Wytrząsarka.

### SZKŁO

Statyw z łapą do biurety.

Biureta 50 ml

Kolbki miarowe 100 ml 3 szt.

Kolbki stożkowe z korkami 100 ml 4 szt.(do wytrząsania).

Kolbki stożkowe 100 ml 3szt.(do miareczkowania).

Fiolki 20 ml 4 szt.

Cylinder miarowy 10 ml 1 szt.

Pipety: 25 ml 1 szt.

10 ml 1 szt.

2 ml 1 szt.

2 ml 1 szt.

### ODCZYNNIKI

Roztwór  $\text{CH}_3\text{COOH}$   $0.1 \text{ mol dm}^{-3}$ .

Roztwór  $\text{NaOH}$   $0.1 \text{ mol dm}^{-3}$ .

Butanol.

Fenoloftaleina.

### WYKONANIE ĆWICZENIA

Z roztworu  $0.1 \text{ mol dm}^{-3}$  kwasu octowego przygotować przez rozcieńczenie roztwory  $0.075$ ,  $0.050$ , oraz  $0.025 \text{ mol dm}^{-3}$ . Przez miareczkowanie tych roztworów za pomocą  $0.1 \text{ M NaOH}$  oznaczyć zawartość kwasu w przygotowanych próbkach oraz w próbce o stężeniu  $0.1 \text{ mol dm}^{-3}$  - wykonać trzy miareczkowania w obecności fenoloftaleiny ( kilka kropeł). Do czterech kolbek stożkowych nalać  $2 \text{ ml}$  butanolu oraz  $10 \text{ ml}$  kwasu octowego  $0.1$ ,  $0.075$ ,  $0.05$  oraz  $0.025 \text{ mol dm}^{-3}$ . Zakorkowane kolbki stożkowe wytrząsać na wytrząsarce  $20 \text{ min}$ . Po wytrząsaniu zawartość kolbek przelać do fiolek, odczekać do rozdzielenia warstw wodnej i butanolowej, (obie warstwy będą klarowne). Po ich rozdzieleniu, pobrać pipetą po  $2 \text{ ml}$  fazy wodnej (dolnej). Zmiareczkować próbkę w celu oznaczenia stężenia kwasu po procesie ekstrakcji - wykonać trzy miareczkowania.

Na podstawie stężenia kwasu octowego w fazie organicznej oraz wodnej (po procesie ekstrakcji) obliczyć współczynnik podziału Nernsta dla kwasu octowego w układzie woda- badany rozpuszczalnik organiczny.

### UWAGA !!!

W obliczeniach należy uwzględnić pięciokrotnie mniejszą objętość fazy organicznej w stosunku do objętości fazy wodnej.

### OPRACOWANIE WYNIKÓW

Wyniki uzyskane w powyższym ćwiczeniu zestawić w tabeli o podanym schemacie:

Stężenie $\text{CH}_3\text{COOH}$ M	Stężenie $\text{CH}_3\text{COOH}$ wyrażone w ml $\text{NaOH } 0.1 \text{ mol dm}^{-3}$					
	$c_0$ początkowe	$c_0$ wartość średnia	$c_1$ końcowe w warstwie wodnej	$c_1$ wartość średnia	$c_2 = (c_0 - 5c_1)$ końcowe w warstwie butanolowej	$K = \frac{c_1}{c_2}$
0.1	1. 2. 3.		1. 2. 3.			$K_1 =$
0.075	1. 2. 3.		1. 2. 3.			$K_2 =$
0.050	1. 2. 3.		1. 2. 3.			$K_3 =$
0.025	1. 2. 3.		1. 2. 3.			$K_4 =$

Przykład tabeli oraz elementów opracowania:

..... Wydział	..... Imię i Nazwisko studenta	..... Data wykonywania ćwiczenia:
..... Kierunek Studia niestacjonarne		
Nr grupy: .....	..... Nr ćwiczenia:	..... Nazwisko Prowadzącego:
Nr zespołu: .....		

1. Temat ćwiczenia:

2. Cel ćwiczenia:

3. Pomiary:

4. Obliczenia:

5. Wykresy:

6. Wnioski:

WYKŁAD