

PRZEWODNOŚĆ ROZTWORÓW ELEKTROLITÓW

1. Cel ćwiczenia.

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie przewodności elektrolitycznej κ i molowej Λ elektrolitu mocnego (HCl) i słabego (CH₃COOH), graficzne wyznaczenie wartości granicznej Λ^∞ dla elektrolitu mocnego oraz wykorzystanie pomiarów konduktometrycznych do wyznaczenia wartości stopnia dysocjacji α i stałej dysocjacji K_c słabego kwasu.

2. Wykonanie ćwiczenia

- Uruchomić termostat i ustawić temperaturę na 25°C.
- Zmierzyć przewodność roztworu wzorcowego (0.01 M KCl). Jeżeli przewodność roztworu wzorcowego w temperaturze 25°C różni się od wartości 1413 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ przeprowadzić kalibrację (zob. **Kalibracja** w instrukcji konduktometru).
- Rozcieńczając wodą destylowaną odmierzone za pomocą biurety miarowej odmierzone objętości roztworów wyjściowych o stężeniach 0,01 M (HCl) i 0,1 M (CH₃COOH), przygotować w kolbach miarowych następujące roztwory:
- HCl: 0.007 M, 0.004 M, 0.002 M, 0.001 M (kolby miarowe **P1–P4**)
- CH₃COOH: 0.07 M, 0.04 M, 0.02 M, 0.01 M (kolby miarowe **P5–P8**)
- Zmierzyć przewodność wody destylowanej, roztworów wyjściowych oraz przygotowanych, termostatując je około 10 minut przed pomiarem. Pomiary należy wykonywać zaczynając od roztworu o najmniejszym stężeniu. Przy zmianie roztworu naczynie przepłukać **niewielką** ilością badanego roztworu. Przy zmianie elektrolitu naczynie przepłukać wodą destylowaną.

3. Opracowanie wyników

- Obliczyć przewodność molową badanych roztworów:

$$\Lambda = \frac{\kappa}{c} / \text{m}^2 \cdot \Omega^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

- Wyznaczyć przewodność molową elektrolitu mocnego w rozcieńczeniu nieskończenie wielkim z zależności

$$\Lambda = f(\sqrt{c})$$

- Obliczyć stopień dysocjacji kwasu octowego α dla kolejnych stężeń:

$$\alpha = \Lambda / \Lambda^\infty, \quad \Lambda_{\text{CH}_3\text{COOH}}^\infty = 0,03906 \text{ m}^2 \cdot \Omega^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}, \quad T = 298,15 \text{ K.}$$

- d) Wyprowadzić zależność stałej dysocjacji wyrażonej za pomocą stężeń K_c od stopnia dysocjacji i stężenia (tak zwany wzór rozcieńczeń Ostwalda). Obliczyć wartość stałej dla kolejnych stężeń. Sformułować wniosek o wpływie stężenia na wartość K_c

4. Obowiązujący zakres zagadnień

Przed przystąpieniem do ćwiczenia należy zapoznać się w całości z rozdziałem 4.1 (Transport ładunku elektrycznego w roztworach elektrolitów) ze skryptu "Chemia Fizyczna"

5. Przewodność elektrolityczna roztworu wzorcowego (0.01M KCl)

T / K	$\kappa / S \cdot m^{-1}$
273.15	0.0770
278.15	0.0896
283.15	0.1020
288.15	0.1147
289.15	0.1173
290.15	0.1199
291.15	0.1223
292.15	0.1251
293.15	0.1278
294.15	0.1305
295.15	0.1332
296.15	0.1359
297.15	0.1386
298.15	0.1413
303.15	0.1552
308.15	0.1696

6. Literatura

- a) R. Bareła, A. Sporzyński, W. Ufnalski, Chemia fizyczna. Ćwiczenia laboratoryjne. Oficyna Wydawnicza PW, 2000