

Miareczkowanie konduktometryczne

ćwiczenie nr 13

opracowała dr A. Piekarska

Zakres zagadnień obowiązujących do ćwiczenia:

1. Przewodnictwo elektrolityczne: właściwe, molowe, graniczne.
2. Pomiar przewodnictwa.
3. Ruchliwość jonów.
4. Interpretacja krzywych miareczkowania konduktometrycznego.

Literatura

1. Praca zbiorowa pod red. Woźnickiej J. i Piekarskiego H. *Ćwiczenia laboratoryjne z Chemii fizycznej*, Wydawnictwo UŁ, Łódź 2005.
2. Atkins P. W., *Chemia fizyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
3. Kiswa A., *Elektrochemia I, Jonika* WNT, Warszawa 2000.
4. Sobczyk L., Kiswa A., Gatner K., Koll A., *Eksperymentalna chemia fizyczna*, PWN, Warszawa 1982.
5. Sobczyk L., Kiswa A., *Chemia fizyczna dla przyrodników*, PWN, Warszawa 1981.
6. Brdička R., *Podstawy chemii fizycznej*, PWN, Warszawa 1970.

Celem ćwiczenia jest:

I. Oznaczenie ilości mocnego kwasu (HCl) na podstawie miareczkowania konduktometrycznego.

II. Oznaczenie ilości mocnego kwasu (HCl) oraz słabego kwasu (CH₃COOH) w mieszaninie na podstawie miareczkowania konduktometrycznego.

Układ pomiarowy

Do pomiaru przewodnictwa używany jest konduktometr typu OK 102/1 wyposażony w czujnik konduktometryczny. Roztwory mieszane są przy użyciu mieszadła magnetycznego.

Odczynniki chemiczne i sprzęt laboratoryjny:

woda destylowana, roztwór kwasu solnego, roztwór kwasu octowego, zasada sodowa $c = 0,1 \text{ mol dm}^{-3}$,

1 zlewka (250 cm³), biureta automatyczna.

Wykonanie ćwiczenia i przedstawienie wyników pomiarów

Wyznaczenie końcowego punktu miareczkowania mocnego kwasu mocną zasadą

1. Otrzymany do miareczkowania roztwór mocnego kwasu (HCl) rozcieńczyć wodą destylowaną do objętości około 180 cm³.
2. Czujnik konduktometryczny umieścić w badanym roztworze tak, aby pierścienie pomiarowe czujnika były całkowicie pokryte przez roztwór i uruchomić mieszadło magnetyczne.
3. Napełnić biuretę automatyczną roztworem NaOH o stężeniu $c = 0,1 \text{ mol dm}^{-3}$.
4. Uruchomić konduktometr zgodnie z załączoną poniżej instrukcją obsługi.
5. Do roztworu miareczkowanego dodawać po 1 cm³ roztworu NaOH. Mieszając roztwór, każdorazowo odczytywać wartości przewodnictwa. Miareczkowanie należy zakończyć po dodaniu około 25 cm³ NaOH.
6. Sporządzić wykres zależności przewodnictwa od objętości dodanego odczynnika miareczkującego $\lambda = f(V_{\text{NaOH}})$.
7. Wyznaczyć końcowy punkt miareczkowania (PK) z przecięcia prostych na wykresie zależności $\lambda = f(V_{\text{NaOH}})$.
8. Obliczyć ilość kwasu HCl otrzymanego do miareczkowania.

Tabela wyników (miareczkowanie roztworu HCl)

Objętość dodanego NaOH $c = 0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ $V [\text{cm}^3]$	Przewodnictwo roztworu λ [mS]	Ilość HCl [g]
0		
1		
2		
.		
.		

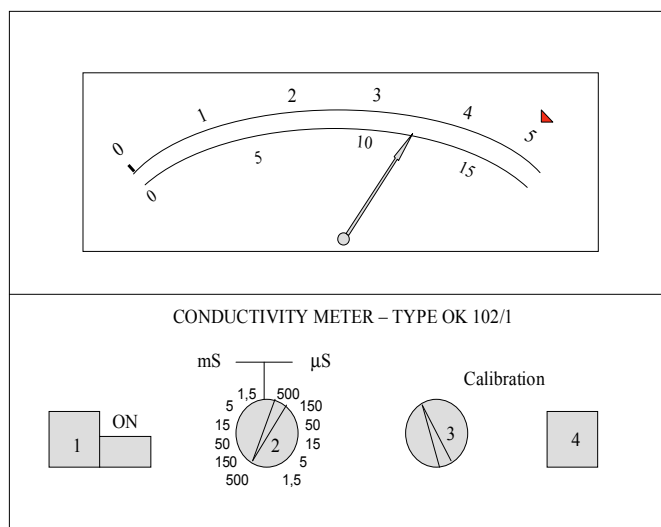
Miareczkowanie mieszaniny mocnego i słabego kwasu (HCl + CH₃COOH) mocną zasadą (NaOH)

W analogiczny, do wyżej opisanego sposobu, wykonać i opracować wyniki miareczkowania mieszaniny kwasów: mocnego (HCl) i słabego (CH₃COOH).

Tabela wyników (miareczkowanie mieszaniny roztworów HCl i CH₃COOH)

Objętość dodanego NaOH $c = 0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ $V [\text{cm}^3]$	Przewodnictwo roztworu λ [mS]	Ilość HCl [g]	Ilość CH ₃ COOH [g]
0			
1			
2			
.			
.			

Pomiar przewodnictwa za pomocą konduktometru typu OK 102/1.



Rys. 1. Widok płyty czołowej konduktometru.

1. Konduktometr (Rys. 1) włączyć do sieci i wcisnąć przycisk oznaczony numerem (1).
2. Przełącznik zakresów (2) ustawić w pozycji 500 mS.
3. Nacisnąć przycisk (4) i za pomocą potencjometru (3) *Calibration*, sprowadzić wskazówkę przyrządu do wartości 5, oznaczonej czerwonym trójkątem na górnej skali.
4. Za pomocą przełącznika (2) zwiększać stopniowo czułość przyrządu tak, aby uzyskać możliwie największe wychylenie wskazówki.
5. Skontrolować kalibrację przyrządu na wybranym w punkcie 4 zakresie pomiarowym przyciskając przycisk (4). Jeżeli powstało odchylenie, to należy skorygować je za pomocą potencjometru (3), sprowadzając ponownie potencjometrem wskazówkę do wartości 5 na górnej skali.
6. Po zwolnieniu przycisku odczytać wartość przewodnictwa z górnej skali dla zakresów pomiarowych: 500 mS, 50 mS, 5 mS itd., lub z dolnej skali dla zakresów: 150 mS, 15 mS, itd., pamiętając, że dany zakres pomiarowy odpowiada każdorazowo pełnej skali przyrządu.