

Podstawy elektrochemii i korozji

Ćwiczenie 2

Potencjały elektrod. Siła elektromotoryczna (SEM). Funkcje termodynamiczne ogniw galwanicznych.

Dzięki pomiarowi wartości SEM, odpowiednio zbudowanego ogniwa, w różnych temperaturach można wyznaczyć funkcje termodynamiczne procesu zachodzącego w badanym ogniwie.

Związek między siłą elektromotoryczną badanego ogniwa a potencjałem termodynamicznym wyraża równanie (1).

$$-\sum_i \nu_i \mu_i = \Delta G = -nF SEM \quad (1)$$

Na podstawie wartości ΔG uzyskanych dla różnych temperatur z nachylenia prostej $\Delta G=f(T)$, wyznacza się wartość entropii zgodnie z równaniem (2).

$$\Delta S = -\left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T}\right)_p \quad (2)$$

Innym sposób uzyskania wartości entropii polega na wyznaczeniu nachylenia prostej $SEM=f(T)$ i obliczeniu wartości entropii z równania (3)

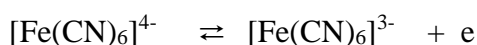
$$\Delta S = nF \left(\frac{\partial SEM}{\partial T}\right)_p \quad (3)$$

Następnie znając już potencjał termodynamiczny i entropię wyznacza się wartości entalpii wykorzystując zależność (5) z której wyprowadza się szczegółowe równanie (5).

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \quad (4)$$

$$\Delta H = \Delta G + T \left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T}\right)_p \quad (5)$$

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie funkcji termodynamicznych dla reakcji :



Czynności do wykonania:

1. Napisać schemat ogniwa galwanicznego dla którego wykonano pomiary.
2. Podać i opisać schemat aparatury, którą dokonano pomiarów.
3. Obliczyć stężenia odpowiednich składników w badanych roztworach.
4. Na podstawie wyników pomiarów przedstawionych w tabelach (2) obliczyć wartości funkcji termodynamicznych rozpatrywanego procesu elektrochemicznego
6. Obliczyć funkcje termodynamiczne dla temperatury 25°C.
7. Wykonać zależności poszczególnych funkcji termodynamicznych od składu roztworu
8. Zinterpretować otrzymane wyniki

Tabela 1. Składy badanych roztworów (dla uzyskania roztworów ilości podanych składników rozpuszczono w kolbie miarowej 100ml).

L.p.	Ilość $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ [mol]	Ilość $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ [mol]	Alkohol [ml]
1	0.0001	0.0001	0
2	0.0001	0.0001	2
3	0.0001	0.0001	5
4	0.0001	0.0001	10
5	0.0001	0.0001	20
6	0,0001	0,0001	35
7	0.0001	0.0001	50

Tabela 2. Wyniki pomiarów SEM dla wszystkich badanych roztworów w temperaturach 30, 40, 50, 60°C.

%obj alkoholu	t [°C]	SEM [V]
0	30	0.4403
0	40	0.4485
0	50	0.4566
0	60	0.4645
2	30	0.4378
2	40	0.4458
2	50	0.4551
2	60	0.4638
5	30	0.4360
5	40	0.4459
5	50	0.4518
5	60	0.4593
10	30	0.4342
10	40	0.4415
10	50	0.4471
10	60	0.4544

%obj alkoholu	t [°C]	SEM [V]
20	30	0.4302
20	40	0.4378
20	50	0.4457
20	60	0.4512
35	30	0.4256
35	40	0.4363
35	50	0.4426
35	60	0.4498
50	30	0.4214
50	40	0.4289
50	50	0.4367
50	60	0.4485

Literatura do ćwiczenia nr 1

1. Wykłady z podstaw elektrochemii i korozji – wykład 1
2. H.Scholl, T. Błaszczyk , P.Krzyczmonik, " Elektrochemia. Zarys teorii i praktyki",
Wyd. U Ł , 1998
3. I.Koryta, I.Dvorak,V.Bohackowa, "Elektrochemia", PWN , 1980 .