
	Технически университет – София	Катедра „ХИМИЯ“	
..... <i>/име и фамилия на студента/</i>		факултет: група:	
Протокол № 4	Електродни потенциали. Галваничен елемент		Асистент: <i>/подпис/</i>

Опит 1. Определяне на равновесни и неравновесни електродни потенциали

Начин на работа: Опитно електродните потенциали се измерват с волтметър, спрямо *сравнителен електрод* (СЕ), чийто стандартен потенциал е $E_{CE}^0 = \dots\dots\dots V$ спрямо стандартния водороден електрод (СВЕ). СЕ е свързан с отрицателния терминал (-) на волтметъра, а с положителния (+) е свързан електродът с неизвестен потенциал. Така измерените стойности са $E_{(vs.CE)}$ спрямо СЕ.

Преизчисляването на потенциала спрямо водородния електрод е по формулата:

$$E_{(vs.CBE)} = E_{(vs.CE)} + E_{CE}^0$$

Равновесните потенциали (E_p) се определят за електроди от $Cu | Cu^{2+}$, $Pb | Pb^{2+}$, $Fe | Fe^{2+}$, $Zn | Zn^{2+}$ (в 1М разтвори на техни соли). Корозионните потенциали ($E_{кор(vs.CBE)}$) се определят за електроди от $Cu | NaCl$, $Pb | NaCl$, $Fe | NaCl$, $Zn | NaCl$ в корозионна среда (3,5% p-p на NaCl).

*Пример: $E_{(Mg^{2+}/Mg vs.CBE)} = E_{(Mg^{2+}/Mg vs.CE)} + E_{CE}^0 = -1,51 V + 0,24 V = -1,27V$

Таблица 1

Метал	Стандартни потенциал	Равновесни потенциали		Неравновесни потенциали	
	E^0, V	$Me Me^{n+}$		$Me NaCl$	
		$E_{p(vs.CE)}$ /измерен/	$E_{p(vs.CBE)}$ /преизчислен/	$E_{кор(vs.CE)}$ /измерен/	$E_{кор(vs.CBE)}$ /преизчислен/
<i>пример:</i> Mg	-2,36 V	-1,51 V	-1,27 V	-1,57 V	-1,33 V
Fe					
Cu					
Zn					
Pb					

Извод: (1) Редукционната активност на изследваните пет метала нараства в следния ред:

..... < < < < (2) В сравнение със стойностите на равновесните потенциали на изследваните метали, корозионните им потенциали се изместват в посока.

Опит 2. Влияние на концентрацията върху стойността на равновесните електродни потенциали

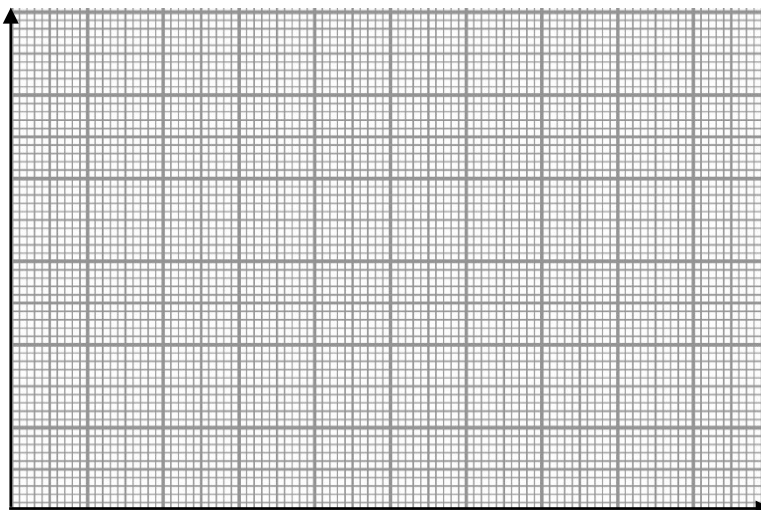
Начин на работа: В четири епруветки се наливат разтвори на ZnSO₄ с различна концентрация: 1 M; 0.1 M; 0.01 M и 0.001 M към тях се поставят Zn пластинки. Опитните резултати се измерват и преизчисляват по идентичен начин с посоченият в Опит 1. Теоретичните потенциали се изчисляват по уравнението на Нернст:

$$E_{(Zn^{2+}/Zn)}^{\text{теоретично}} = E_{(Zn^{2+}/Zn)}^0 + \frac{0,06}{n} \times \lg(C_{Zn^{2+}}),$$

където $E_{(Zn^{2+}/Zn)}^0 = -0,76V$, а n е броят електрони, обменени в реакцията $Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn^0$.

Таблица 2

Електрод	$E_{p(vs.CE)}, V$ /измерен/	$E_{p(vs.CBE)}, V$ /преизчислен/	$E_{(Zn^{2+}/Zn)}, V$ /теоретичен/
Zn 0.001M Zn ²⁺			
Zn 0.01M Zn ²⁺			
Zn 0.1M Zn ²⁺			
Zn 1M Zn ²⁺			



Извод:

С **увеличаване** на концентрацията на цинковите йони ($C_{Zn^{2+}}$), стойността на потенциала на електрода се измества впосока.

Опит 3. Галваничен елемент (ГЕ). ЕДН и работно напрежение.

Начин на работа: Конструира се галваничен елемент на Даниел-Якоби, като в две чаши от 50 mL се наливат съответно разтвор на CuSO_4 с концентрация 1 mol/L и разтвор на ZnSO_4 с концентрация 0.001 mol/L. Към първият се потапя предварително почистена медна пластинка, а към вторият се потапя предварително почистена цинкова пластинка. Двата разтвора се съединяват с помощта на солев мост. С помощта на волтметър се измерва ЕДН на ГЕ и се записва опитно установената стойност ($E_{\text{ДНопитно}}$). Към веригата се свързва външен консуматор на електрична енергия и се отчитат показанията на волтметъра. Получената стойност отговаря на работното напрежение (U), което ГЕ дава.

Таблица 3

Електроди:	Zn Zn ²⁺	Cu Cu ²⁺
Електроден потенциал, V (изчислен по уравнение на Нерст)		
Поляритет на електрода ("+" или "-")		
$E_{\text{ДНизчислено}}$, V		
$E_{\text{ДНопитно}}$, V		
U, V		
Електродни полуреакции:		
Обща токообразуваща реакция:		
Схема на елемента:	

Опитни резултати: Определят се отрицателния (-) и положителния (+) електрод на ГЕ. Записват се схемата на галваничния елемент, общата токообразуваща реакция, стандартното $E_{\text{ДН}^\circ}$ и електродните полуреакции при работа на галваничния елемент. Изчислява се теоретичното $E_{\text{ДНизчислено}}$ на галваничния елемент за концентрации на електролитите, съответстващи на опита (1 mol/L CuSO_4 и 10^{-3} mol/L ZnSO_4). Записва се опитно измереното $E_{\text{ДНопитно}}$ на конструирания галваничния елемент и се сравнява с теоретично изчисленото. Записва се стойността на работното напрежение (U) между електродите при работа на галваничния елемент и се сравнява с $E_{\text{ДНопитно}}$.