



ПРОТОКОЛ № 2 Електродни потенциали. Някои химични свойства на металите	Факултет: група:
..... /име и фамилия на студента/	Асистент: /подпис/

Опит 1. Определяне на равновесни и неравновесни електродни потенциали

(съответстващ на Опит III.1. стр. 47 от ръководството)

Опитно електродните потенциали се измерват с волтметър, спрямо **сравнителен (референтен) електрод** (СЕ), чийто стандартен потенциал е познат. Като СЕ се използват **наситен каломелов електрод** (НКЕ с $E_{\text{Hg}_2\text{Cl}_2/\text{Hg}}^\circ = +0.24 \text{ V}$, спрямо стандартния водороден електрод (СВЕ)) или **сребърно-хлориден електрод** (СХЕ с $E_{\text{AgCl}/\text{Ag}}^\circ = +0.22 \text{ V}$, спрямо СВЕ). СЕ е свързан с отрицателния терминал $\ominus$ на волтметъра, а с положителния $\oplus$ е свързан електродът с неизвестен потенциал.

След измерване на стойностите са $E_{(\text{vs. СЕ})}$ спрямо СЕ, преизчислете потенциала спрямо водородния електрод $E_{(\text{vs. СВЕ})}$ е по формулата:

$$E_{(\text{vs. СВЕ})} = E_{(\text{vs. СЕ})} + E_{\text{СЕ}}^\circ$$

Равновесните потенциали ($E_{\text{p}(\text{vs. СВЕ})}$) се определят за електроди от: $\text{Cu}|\text{Cu}^{2+}$, $\text{Pb}|\text{Pb}^{2+}$, $\text{Fe}|\text{Fe}^{2+}$, $\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}$ (в 1М разтвори на техни соли).

Корозионните потенциали ($E_{\text{кор}(\text{vs. СВЕ})}$) се определят за електроди от: $\text{Cu}|\text{NaCl}$, $\text{Pb}|\text{NaCl}$, $\text{Fe}|\text{NaCl}$, $\text{Zn}|\text{NaCl}$ (в корозионна среда на 3,5% р-р на NaCl). Резултатите се описват в таблицата.

Какъв СЕ използвате?

Запишете неговият стандартен потенциал: $E_{\text{СЕ}}^\circ = \dots\dots\dots \text{ V}$

Таблица 1: Определяне на равновесни и неравновесни електродни потенциали

Метал	Стандартен потенциал	Равновесни потенциали		Неравновесни потенциали	
	$E^\circ, \text{ V}$	М М ⁿ⁺		М NaCl	
		$E_{\text{p}(\text{vs. СЕ})}$ /измерен/	$E_{\text{p}(\text{vs. СВЕ})}$ /преизчислен/	$E_{\text{кор}(\text{vs. СЕ})}$ /измерен/	$E_{\text{кор}(\text{vs. СВЕ})}$ /преизчислен/
Fe					
Cu					
Zn					
Pb					

Място за изчисляване на E :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Изводи:

1) Редукционната активност на изследваните метали нараства в следния ред:

.....

2) В сравнение със стойностите на равновесните потенциали на изследваните метали, корозионните им потенциали се изместват в *отрицателна / положителна* посока.

Опит 2. Взаимодействие на метали с разтвори на соли

(съответстващ на Опит III.3. стр. 48-49 от ръководството)

В гнездата на порцеланова плочка се поставя последователно по едно парченце от металите Mg, Zn, Fe и Cu. Към тях се капват поотделно по 2-3 капки от разтвори на: ZnSO_4 , $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, CuCl_2 и AgNO_3 . След 10 мин. се отчита в кои случаи протича спонтанна реакция между метала и йоните на съответната сол.

Таблица 2: Взаимодействие на метали с разтвори на соли

Разтвор Метал	Zn^{2+}	Pb^{2+}	Cu^{2+}	Ag^+
Mg				
Zn				
Fe				
Cu				

Място за изписване на спонтанно протичащи реакции:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Опит 3. Взаимодействие на метали с неокислително действащи киселини

(съответстващ на *Опит III.4. стр. 49 от ръководството*)

В пет епруветки се наливат по около 5 mL разредена (20%) H_2SO_4 . В тях се поставят поотделно пластинки от Mg, Al, Zn, Fe и Cu. Наблюдава се в кой от случаите ще протече спонтанна реакция. Ако е необходимо, за по-бързо протичане на реакциите, епруветките може да се нагреят на спиртна лампа.

Резултатите от наблюденията се описват в таблица. Получените резултати се обясняват чрез сравняване на стойностите на стандартните потенциали (E^0) на металите със стандартния потенциал на водорода $E^0(\text{H}^+/\text{H}_2)$. Изписват се уравненията на реакциите.

Таблица 3: Взаимодействие на метали с неокислително действащи киселини

Метал	Външна проява на реакцията	Обяснение на резултата	Уравнение на реакцията
Mg			
Al			
Zn			
Fe			
Cu			

Опит 4. Взаимодействие на амфотерни метали с основи

(съответстващ на Опит III.5. стр. 49 от ръководството)

В две епруветки се наливат по 5 mL 15% NaOH и към тях се потапят поотделно пластинки от Zn и Al. Ако е необходимо, епруветките се нагряват.

Резултатите от наблюденията се описват в таблицата.

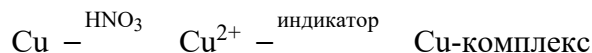
Таблица 4: Взаимодействие на амфотерни метали с основи

Метал	Външна проява на реакцията	Уравнение на реакцията
Zn		
Al		

Опит 5. Откриване на легиращи елементи в сплави

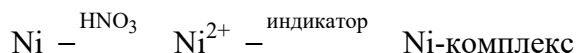
(съответстващ на Опит III.6. стр. 49-50 от ръководството)

5.1. Доказване на мед в сплав: парче сплав, съдържащо мед + 40% HNO₃ + NH₄OH (10% воден разтвор на амоняк).



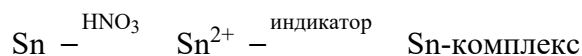
Получава се оцветяване.

5.2. Доказване на никел в сплав: парче сплав, съдържащо никел + 10% HNO₃ + NH₄OH (10% воден разтвор на амоняк) + индикатор диметилглиоксим (C₄H₈N₂O₂).



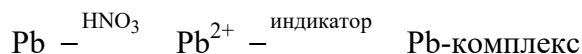
Получава се оцветяване.

5.3. Доказване на калай в припой: припой + 40% HNO₃ + NH₄OH (10% воден разтвор на амоняк).



Отделянето на кристална утайка от метакалаена киселина (H₂SnO₃), доказваща наличието на Sn.

5.4. Доказване на олово в припой: припой + 10% HNO₃ + KI.



Получава се наситена утайка, доказваща наличието на Pb.