**Лабораторная работа 4**

**Коррозия металлов**

***Цель работы:*** изучить процессы коррозии металлов. В отчете ответить на вопросы и выполнить задания после просмотра опыта; выполнить 3 задания по вариантам.

**Опыт 1. Влияние образования микрогальванических элементов на коррозию металлов**

В две пробирки вносите по 5 – 6 капель 2 N серной кис­лоты и бросьте по кусочку цинка. В одну из пробирок добавьте одну каплю раствора сульфата меди. Наблюдайте более интенсив­ное выделение водорода в пробирке с добавлением CuSO4.

Посмотрите опыт на YouTub по ссылке:

[https://yandex.ru/video/preview/?filmId=6087117664938510039&text=влияние%20образования%20микрогальванических%20элементов%20на%20коррозию%20металлов&path=wizard&parent-reqid=1588678376399141-402551959438196477700320-production-app-host-vla-web-yp-317&redircnt=1588678386.1](https://yandex.ru/video/preview/?filmId=6087117664938510039&text=%D0%B2%D0%BB%D0%B8%D1%8F%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85%20%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%20%D0%BD%D0%B0%20%D0%BA%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%8E%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B2&path=wizard&parent-reqid=1588678376399141-402551959438196477700320-production-app-host-vla-web-yp-317&redircnt=1588678386.1)

***Вопросы и задания по опыту:***

1. Запищите уравнение химической реакции взаимодействия Zn с Н2SО4.
2. Запищите уравнение химической реакции взаимодействия Zn с CuSО4.
3. Что появилось на поверхности цинка в присутствии CuSO4?
4. Какая причина различной интенсивности выделения водорода в двух пробирках, учитывая, что цинк с медью образуют микрогальванический элемент?
5. Укажите анод и катод в образовавшейся гальванической паре. Запишите схему образованного микрогальванического элемента. Напишите уравнения на аноде, катоде, и уравнение образования продукта коррозии.
6. Какой вид деполяризации в катодном процессе?

**Задание 1.** Два металла находятся в контакте (табл.1). Какой металл будет окисляться при коррозии, если эта пара металлов попадает ***в кислую среду*** (HCl)? Составить схему микрогальванического элемента, записать электронные уравнения анодного и катодного процессов, уравнение образования продукта коррозии.

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер варианта** | Контактирующие металлы | **Номер варианта** | Контактирующие металлы |
| **1, 17** | Cr ; Cu | **3, 25** | Cu ; Ni |
| **2, 18** | Mg ; Bi | **4, 26** | Pb ; Cd |
| **5, 19** | Mn ; Pb | **11, 27** | Ni ; Mn |
| **6, 20** | Sn ; Fe | **12, 28** | Cd ; Zn |
| **7, 21** | Zn ; Cu | **13, 29** | Fe ; Cu |
| **8, 22** | Al ; Pb | **14, 30** | Ti ; Ni |
| **9, 23** | Zn ; Mg | **15, 31** | Al ; Bi |
| **10, 24** | Ni ; Cu | **16, 32** | Mn ; Fe |

**Задание 2.** Одним из способов защиты металлических изделий от коррозии является покрытие другим металлом. Какой металл, по отношению к покрываемому металлу, является анодом или катодом? Почему? Составить электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии изделия при нарушении покрытия ***во влажном воздухе*** (табл.2). Какие продукты коррозии при этом образуются?

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| **Номер варианта** | Изделие или металл, покрытое другим металлом |
| **1, 17** | Луженое железо |
| **2, 18** | Оцинкованное железо |
| **3, 19** | Алитированное железо |
| **4, 20** | Луженая медь |
| **5, 21** | Железное изделие покрыто кадмием |
| **6, 22** | Железное изделие покрыто свинцом |
| **7, 23** | Железное изделие покрыто никелем |
| **8, 24** | Алюминий склепан с медью |
| **9, 25** | Олово спаяно с серебром |
| **10, 26** | Железо покрыто хромом |
| **11, 27** | Медь покрыта оловом |
| **12, 28** | Алюминий спаян со свинцом |
| **13, 29** | Магний спаян с оловом |
| **14, 30** | Марганец покрыт медью |
| **15, 31** | Железное изделие покрыто хромом |
| **16, 32** | Алюминий спаян со свинцом |

**Задание 3.**  Контактируют две пары металлов (табл. 3). В каком случае идет интенсивнее коррозия и какой металл корродирует? Почему? Составить электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии ***в атмосфере влажного газа и в растворе кислоты*** (H2SO4). Каков состав продуктов коррозии?

Таблица 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер варианта** | Пары металлов | **Номер варианта** | Пары металлов |
| **1, 17** | Mg/Cu ; Mg/Zn | **9, 25** | Cd/Ag ; Cd/Pb |
| **2, 18** | Al/Pb ; Al/Ni | **10, 26** | Ni/Bi ; Ni/Fe |
| **3, 19** | Mn/Sn ; Mn/Fe | **11, 27** | Al/Fe ; Al/Zn |
| **4, 20** | Zn/Fe ; Zn/Cu | **12, 28** | Mg/Cr ; Mg/Ag |
| **5, 21** | Fe/Ni ; Fe/Pb | **13, 29** | Al/Cd ; Al/Zn |
| **6, 22** | Cr/Cu ; Cr/Sn | **14, 30** | Mn/Ni ; Mn/Cu |
| **7, 23** | Fe/Pb ; Fe/Hg | **15, 31** | Mg/Zn ; Mg/Pb |
| **8, 24** | Mg/Fe ; Mg/Cu | **16, 32** | Zn/Sn ; Zn/Ag |

 **Приложение**

**Стандартные электродные потенциалы металлов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Катион /****Металл** | **E0, В** | **Катион /****Металл** | **E0, В** | **Катион /****Металл** | **E0, В** |
| Li+/Li | - 3,045 | Be2+/Be | - 1,847 | Co2+/Co | - 0,277 |
| Rb+/Rb | - 2,925 | Al3+/Al | -1,700 | Ni2+/Ni | - 0,234 |
| K+/K | - 2,924 | Ti3+/Ti | - 1,208 | Sn2+/Sn | - 0,141 |
| Cs+/Cs | - 2,923 | Mn2+/Mn | - 1,192 | Pb2+/Pb | - 0,126 |
| Ba2+/Ba | - 2,905 | V2+/V | - 1,125 | H+/H2 | 0,000 |
| Sr2+/Sr | - 2,888 | Cr3+/Cr | - 0,852 | Bi3+/Bi | + 0,317 |
| Ca2+/Ca | - 2,864 | Zn2+/Zn | - 0,763 | Cu2+/Cu | + 0,338 |
| Na+/Na | - 2,711 | Ga3+/Ga | - 0,560 | Hg22+/Hg | + 0,796 |
| Mg2+/Mg | - 2,370 | Fe2+/Fe | - 0,441 | Ag+/Ag | + 0,799 |
| Sc3+/Sc | - 2,077 | Cd2+/Cd | - 0,404 | Pd2+/Pd | + 0,915 |
| Th4+/Th | -1,875 | In3+/In | - 0,338 | Au3+/Au | + 1,498 |