

# \* Лабораторная работа № 3

*Окислительно-  
восстановительные реакции*

# \* *Цель работы:*

- \* провести наблюдение за протеканием окислительно-восстановительных реакций различного типа
- \* отработать навыки составления уравнений методом электронного баланса и методом полуреакций
- \* отметить значение и области применения реакций для человека и научно-технического прогресса.

# *\*Опыт № 1*

*Окислительные свойства соляной  
кислоты*

\* Приборы и реактивы 10%-ный раствор соляной кислоты  $\text{HCl}$ , гранулированный металлический цинк, пробирка, лучинка.

\* Ход работы: В соляную кислоту  $\text{HCl}$  объемом 1 мл бросить кусочек металлического цинка.

\* <https://youtu.be/cBV-t5ISO2E>

\* Опишите наблюдаемый эффект.

Какой выделяется газ?

Напишите уравнения протекающей реакции, составьте уравнения полуреакций методом электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении.

Определите окислитель и восстановитель и соответствующие им процессы, а также тип окислительно - восстановительной реакции

Сделайте вывод.

# **\*Опыт № 2**

***Окислительные свойства катионов  
железа  $Fe^{3+}$***

## \* Приборы и реактивы:

\* 1%-ный раствор иодида калия KI, 5%-ный раствор хлорида железа (III) FeCl<sub>3</sub>, дистиллированная вода, крахмальный клейстер.

## \* Ход работы:

\* К 0,5 мл раствора йодида калия KI прибавить такой же объем раствора хлорида железа (III) FeCl<sub>3</sub>, разбавить водой до 2 мл и добавить несколько капель крахмального клейстера.

\* [https://youtu.be/cas\\_vrRoW\\_4](https://youtu.be/cas_vrRoW_4)



\*Опишите наблюдаемый эффект.

Напишите уравнения протекающей реакции, составьте уравнения полуреакций методом электронного баланса.

Определите окислитель и восстановитель и соответствующие им процессы, расставьте коэффициенты в уравнении.

Укажите тип окислительно - восстановительной реакции

Сделайте вывод.



# *\*Опыт № 3*

*Восстановительные свойства  
железа*

## \* Приборы и реактивы:

\* 10%-ный раствор азотной кислоты  $\text{HNO}_3$ , железный гвоздик, 1%-раствор роданида калия  $\text{KCNS}$ , спиртовка, держатель.

## \* Ход работы:

\* Очищенный и обезжиренный в ацетоне железный гвоздик положить в 10%-ный раствор разбавленной азотной кислоты  $\text{HNO}_3$ . Слегка подогрейте пробирку до начала реакции. Через некоторое время раствор желтеет.

Для обнаружения катионов железа (III), добавьте 1-2 капли 1%-ного раствора роданида калия  $\text{KCNS}$ . Если в растворе присутствуют катионы железа (III), то раствор окрасится в вишнево-красный цвет.

\* <https://youtu.be/nXzyFwl9vxo>

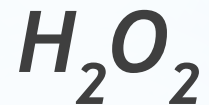
Опишите наблюдаемый эффект. Почему раствор желтеет? Какой выделяется газ? В присутствии каких ионов раствор роданида калия изменяет свою окраску?

Напишите уравнение реакции взаимодействия железа с разбавленной азотной кислотой, составьте уравнения полуреакций методом электронного баланса.

Определите окислитель и восстановитель и соответствующие им процессы, тип окислительно - восстановительной реакции  
Сделайте вывод.

# *\*Опыт № 4*

*Окислительно-восстановительная  
двойственность перекиси водорода*



\* Приборы и реактивы:

- \* 2%-ный раствор иодида калия KI, 10%-ный раствор серной кислоты H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 3%-ный раствор перекиси водорода H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.  
крахмальный клейстер, насыщенный раствор перманганата калия KMnO<sub>4</sub>, лучинка.

\* Ход работы:

а) К 0,5 мл 2%-ного раствора иодида калия KI прибавить такой же объем 10%-ной серной кислоты  $H_2SO_4$  и несколько капель 3%-ного раствора перекиси водорода  $H_2O_2$ . Выделяется свободный йод, который можно обнаружить с помощью крахмального клейстера.

\* <https://youtu.be/Zkujzy5pehc>



Опишите наблюдаемый эффект. Какой выделяется газ? В присутствии какого соединения раствор крахмала изменяет свою окраску? Какие свойства проявляет в этой реакции перекись водорода  $H_2O_2$ ?

Напишите уравнение реакции взаимодействия перекиси водорода и йодида калия.

Определите окислитель и восстановитель, составьте электронно - ионные уравнения полуреакций, укажите соответствующие им процессы, расставьте коэффициенты.

Укажите тип окислительно - восстановительной реакции



\* Ход работы:

б) В пробирку с 0.5 мл насыщенного раствора перманганата калия  $KMnO_4$  прилить такое же количество 10%-ного раствора серной кислоты  $H_2SO_4$  и несколько капель 3%-ного раствора перекиси водорода  $H_2O_2$  до обесцвечивания.

\* Поднесите тлеющую лучинку к отверстию пробирки и оставьте в этом положении некоторое время

\* <https://youtu.be/TDtzRNKQ1bY>

Опишите наблюдаемый эффект. Какой выделяется газ? Какие свойства проявляет в этой реакции перекись водорода  $\text{H}_2\text{O}_2$ ?

Напишите уравнение реакции взаимодействия перекиси водорода и перманганата калия в сернокислой среде.

Определите окислитель и восстановитель, составьте электронно - ионные уравнения полуреакций, укажите соответствующие им процессы, расставьте коэффициенты в уравнении.

Укажите тип окислительно - восстановительной реакции

# ***\* Опыт № 5***

***\* Изучение реакции  
диспропорционирования***

\* Приборы и реактивы: 10%-ный раствор гидроксида натрия, 10%-ный раствор серной кислоты  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , кристаллический йод.

\* Ход работы:

а) К нескольким небольшим кристаллам йода прибавить 2-3 мл NaOH. Перемешивая содержимое пробирки, добиться полного растворения йода. Прибавить 2-3 мл  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

\* <https://youtu.be/j5F-y6Xy8gk>

**Опишите наблюдаемый эффект** в результате взаимодействия йода и щелочи. Какое соединение образовалось в пробирке? Какие свойства проявляет йод в данной реакции?

**Опишите наблюдаемый эффект** после прибавления серной кислоты к содержимому пробирки. Какие свойства проявляют соединения йода в данной реакции?

**Напишите уравнение реакции** взаимодействия йода и щелочи. Определите окислитель и восстановитель, составьте электронно - ионные уравнения полуреакций, укажите соответствующие им процессы, расставьте коэффициенты в уравнении.

**Напишите уравнение реакции взаимодействия соединения йода и кислоты. Определите окислитель и восстановитель, составьте электронно - ионные уравнения полуреакций, укажите соответствующие им процессы, расставьте коэффициенты в уравнении.**

**Определите типы окислительно-восстановительных реакций в обоих случаях.**

**Сделайте вывод о связи свойств йода и его соединений с возможностью участия в различных типах окислительно-восстановительных реакциях.**



# *\* Опыт № 6*

*\* Изучение реакции  
внутримолекулярного  
окисления-восстановления*



\* Приборы и реактивы:

\* кристаллический  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  .

\* Ход работы:

Порошок  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  насыпьте горкой на металлический лист или асбестового картона (можно использовать кафельную плитку). Сделайте углубление на вершине в виде «кратера» и налейте туда 1 мл спирта. Подожгите спирт. Какие соединения образуются? Составьте уравнение химической реакции. Определите тип протекающей химической реакции.

\* [https://youtu.be/-m\\_pLYtDPIQ](https://youtu.be/-m_pLYtDPIQ)

**Опишите наблюдаемый эффект в результате разложения бихромата аммония. Почему наблюдается увеличение объема горки соли? Какое газообразное соединение образовалось? Можно ли назвать данный процесс самопроизвольным? Какие свойства проявляет бихромата аммония в данной реакции?**

**Напишите уравнение реакции разложения бихромата аммония. Определите окислитель и восстановитель, составьте электронно - ионные уравнения полуреакций, укажите соответствующие им процессы, расставьте коэффициенты в уравнении.**

**Укажите тип окислительно -восстановительной реакции**

## \* Контрольные вопросы

- \* 1. Какие химические реакции относятся к окислительно-восстановительным?
- \* 2. Что такое степень окисления химического элемента?
- \* 3. Что называется процессом окисления (восстановления)? Сформулируйте понятие окислителя и восстановителя.
- \* 4. Какие вещества проявляют окислительно-восстановительную двойственность?
- \* 5. Учитывая степени окисления атомов элементов (не проводя расчета) возможность протекания окислительно-восстановительных реакций между следующими веществами:  $\text{HNO}_3$  (конц.) и  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;  $\text{HNO}_3$  (конц.) и  $\text{HClO}_4$ ;  $\text{HBrO}_3$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{HI}$  и  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{HN}_3$  и  $\text{HCl}$ .

**\*Спасибо за внимание!**