* 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 HCl, гранулированный металлический цинк, пробирка, лучинка.
* **Ход работы:** В соляную кислоту 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) $FeCl_3$, дистиллированная вода, крахмальный клейстер.
* **Ход работы:**
* К 0,5 мл раствора йодида калия KI прибавить такой же объем раствора хлорида железа (III) $FeCl_3$, разбавить водой до 2 мл и добавить несколько капель крахмального клейстера.
* 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 HNO_3, железный гвоздик, 1%-раствор роданида калия KCNS, спиртовка, держатель.
* **Ход работы:**
* Очищенный и обезжиренный в ацетоне железный гвоздик положить в 10%-ный раствор разбавленной азотной кислоты 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 KCNS. Если в растворе присутствуют катионы железа (III), то раствор окрасится в вишнево-красный цвет.
* https://youtu.be/nXzyFwI9vxo

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

H_2O_2

* **Приборы и реактивы**:
* 2%-ный раствор иодида калия KI, 10%-ный раствор серной кислоты H_2SO_4, 3%-ный раствор перекиси водорода H_2O_2. крахмальный клейстер, насыщенный раствор перманганата калия $KMnO_4$, лучинка.

* **<u>Ход работы</u>:**
  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

* **<u>Ход работы</u>:**
  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 H_2O_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

* **<u>Приборы и реактивы</u>**: 10%-ный раствор гидроксида натрия, 10%-ный раствор серной кислоты H_2SO_4 , кристаллический йод.

* **<u>Ход работы</u>:**
  а) К нескольким небольшим кристаллам йода прибавить 2-3 мл NaOH. Перемешивая содержимое пробирки, добиться полного растворения йода. Прибавить 2-3 мл H_2SO_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 $(NH_4)_2Cr_2O_7$.
* **Ход работы**:
  Порошок $(NH_4)_2Cr_2O_7$ 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_pLYtDPlQ

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: HNO_3 (конц.) и P_2O_5; HNO_3 (конц.) и $HClO_4$; $HBrO_3$ и H_3PO_4; HI и H_2S; HN_3 и HCl.

*Спасибо за внимание!