

Лабораторная работа № 3

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Цель работы:

Основные понятия – процессы окисления, восстановления, окислитель, восстановитель, типы ОВР, методы нахождения коэффициентов – метод электронного баланса, метод электронно-ионного баланса, или метод полуреакций.

Метод электронного баланса применим для расчета коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях, протекающих в растворах неэлектролитов, расплавах, между газами или твердыми веществами, а также в случаях, когда одновременно в одном и том же веществе содержатся два и более окислителя или восстановителя.

Метод электронно-ионного баланса, или метод полуреакций, применим к электролитам, учитывает существование в водных растворах реальных частиц. Сильные электролиты записываются в виде ионов, слабые электролиты или нерастворимые вещества – в молекулярной форме. Для уравнивания числа атомов водорода и кислорода в полуреакции в зависимости от характера среды включают пары: для кислотной среды - H^+ и H_2O , для щелочной среды – OH^- и H_2O , для нейтральной среды – молекулы H_2O .

Практическая часть

Опыт 1. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах

а) кислотная среда

Реагенты: Na_2SO_3 , H_2SO_4 , KMnO_4

Наблюдения:

Уравнение полуреакции окисления восстановителя:

Уравнение полуреакции восстановления окислителя:

Уравнение реакции в молекулярно-ионной и молекулярной формах:

б) нейтральная среда

Реагенты: Na_2SO_3 , H_2O , KMnO_4

Наблюдения:

Уравнение полуреакции окисления восстановителя:

Уравнение полуреакции восстановления окислителя:

Уравнение реакции в молекулярно-ионной и молекулярной формах:

в) щелочная среда

Реагенты: Na_2SO_3 , NaOH , KMnO_4

Наблюдения:

Уравнение полуреакции окисления восстановителя:

Уравнение полуреакции восстановления окислителя:

Уравнение реакции в молекулярно-ионной и молекулярной формах:

Вывод: (указать продукты восстановления и изменение окислительной активности MnO_4^- в различных средах)

Опыт 2. Окислительные свойства дихромата калия

Реагенты: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H_2SO_4 , SnCl_2

Наблюдения:

Уравнение полуреакции окисления восстановителя:

Уравнение полуреакции восстановления окислителя:

Уравнение реакции в молекулярно-ионной и молекулярной формах:

Вывод: (указать характер среды и продукт восстановления $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$)

Опыт 3. Окислительные свойства галогенов

а) Реагенты: KBr , $\text{Cl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (хлорная вода)

Наблюдения:

Уравнение полуреакции окисления восстановителя:

Уравнение полуреакции восстановления окислителя:

Уравнение реакции в молекулярно-ионной и молекулярной формах:

б) Реагенты: KI , $\text{Cl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (хлорная вода)

Наблюдения:

Уравнение полуреакции окисления восстановителя:

Уравнение полуреакции восстановления окислителя:

Уравнение реакции в молекулярно-ионной и молекулярной формах:

Вывод: (сравнить окисляющую способность галогенов в ряду $\text{Cl}_2 - \text{Br}_2 - \text{I}_2$)

Опыт 4. Окислительно - восстановительные свойства пероксида водорода

а) Реагенты: KI , H_2SO_4 , H_2O_2 ,

Наблюдения:

Уравнение полуреакции окисления восстановителя:

Уравнение полуреакции восстановления окислителя:

Уравнение реакции в молекулярно-ионной и молекулярной формах:

б) Реагенты: KMnO_4 , H_2SO_4 , H_2O_2

Наблюдения:

Уравнение полуреакции окисления восстановителя:

Уравнение полуреакции восстановления окислителя:

Уравнение реакции в молекулярно-ионной и молекулярной формах:

Вывод: (указать, в каких случаях H_2O_2 выступает в роли окислителя, в каких – восстановителя)

Опыт 5. Реакция контрпропорционирования иода

Реагенты: KI , H_2SO_4 , KIO_3 ,

Наблюдения:

Уравнение полуреакции окисления восстановителя:

Уравнение полуреакции восстановления окислителя:

Уравнение реакции в молекулярно-ионной и молекулярной формах:

Вывод: (указать соединения иода, в которых он выступает в роли окислителя и восстановителя и конечный продукт реакции)

Опыт 6. Селитра как окислитель

а) Реагенты: KNO_3 (расплав), C (древесный уголь). Условие протекания реакции: нагревание

Наблюдения:

Уравнение реакции (подобрать коэффициенты методом электронного баланса, указать окислитель и восстановитель):

б) Реагенты: продукты реакции (а) после охлаждения пробирки, HCl

Наблюдения:

Уравнение реакции:

Вывод: (указать характер селитры и характерные особенности протекания реакции)