

Отчет
по лабораторной работе №8
«Окислительно-восстановительные реакции»

Выполнил студент группы
ГПз 22-1
Лубсанов З. Г.

Проверил преподаватель
Филатова Е. Г.

Цель работы: изучить понятия «степень окисления», «окислительно-восстановительные реакции (ОВР)», «окислитель», «восстановитель», «процессы окисления и восстановления», научиться составлять уравнения ОВР с помощью метода электронного баланса, определять тип ОВР.

Задание: провести опыты и выявить влияние реакции среды на ОВР с участием перманганата калия; опытным путем определить окислительно-восстановительные функции нитрита калия; проделать внутримолекулярную реакцию и реакцию диспропорционирования. Выполнить требования к результатам опытов, оформить отчет, решить задачу.

Теоретическое введение

Окислительно-восстановительными называются *реакции, сопровождающиеся изменением степени окисления элементов.*

Окисление – процесс отдачи электронов атомом, молекулой или ионом, сопровождающийся повышением степени окисления элемента.

Восстановление – процесс присоединения электронов, сопровождающийся понижением степени окисления элемента.

Окисление и восстановление – взаимосвязанные процессы, протекающие одновременно.

Окислителями называются *вещества (атомы, ионы или молекулы), которые в процессе реакции присоединяют электроны, восстановителями – вещества, отдающие электроны.* Окислителями могут быть атомы галогенов и кислород, положительно заряженные ионы металлов (Fe^{3+} , Au^{3+} , Hg^{2+} , Cu^{2+} , Ag^{+}), сложные ионы и молекулы, содержащие атомы металла в высшей степени окисления (KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, NaBiO_3 и др.), атомы неметаллов в положительной степени окисления (HNO_3 , концентрированная H_2SO_4 , HClO , HClO_3 , KClO_3 , NaBrO и др.).

Типичными восстановителями являются почти все металлы и некоторые неметаллы (углерод, водород) в свободном состоянии, отрицательно

заряженные ионы неметаллов (S^{2-} , I^- , Br^- , Cl^- и др.), положительно заряженные ионы металлов в низшей степени окисления (Sn^{2+} , Fe^{2+} , Cr^{2+} , Mn^{2+} , Cu^+ и др.).

Соединения, содержащие элементы в максимальной или минимальной степенях окисления, могут быть соответственно или только окислителями (KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, HNO_3 , H_2SO_4 , PbO_2), или только восстановителями (KI , Na_2S , NH_3). Если же вещество содержит элемент в промежуточной степени окисления, то в зависимости от условий проведения реакции, оно может быть либо окислителем, либо восстановителем. Например, нитрит калия KNO_2 , содержащий азот в степени окисления +3, пероксид водорода H_2O_2 ,

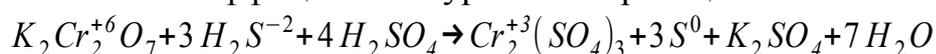
содержащий кислород в степени окисления -1, в присутствии сильных окислителей проявляют восстановительные свойства, а при взаимодействии с активными восстановителями являются окислителями.

При составлении уравнений окислительно-восстановительных реакций рекомендуется придерживаться следующего порядка:

а) написать формулы исходных веществ. Определить степень окисления элементов, которые могут ее изменить, найти окислитель и восстановитель. Написать продукты реакции;

б) составить уравнения процессов окисления и восстановления. Подобрать множители (основные коэффициенты) так, чтобы число электронов, отдаваемых при окислении, было равно числу электронов, принимаемых при восстановлении;

в) расставить коэффициенты в уравнении реакции

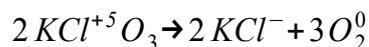


ок-ль вос-ль среда



Характер многих окислительно-восстановительных реакций зависит от среды, в которой они протекают. Для создания кислой среды чаще всего используют разбавленную серную кислоту, для создания щелочной – растворы гидроксидов натрия или калия.

Различают три типа ОВР: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования. **Межмолекулярные** окислительно-восстановительные реакции – это реакции, в которых окислитель и восстановитель находятся в составе разных веществ. Рассмотренная выше реакция относится к этому типу. К **внутримолекулярным** относятся реакции, в которых атомы окислителя и восстановителя находятся в одном и том же веществе.



ок-ль в-ль



В реакциях диспропорционирования (самоокисления-самовосстановления) молекулы одного и того же вещества реагируют друг с другом как окислитель и как восстановитель.



ок-ль

вос-ль

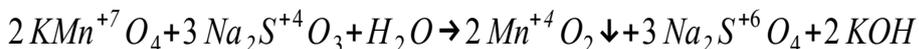


Выполнение работы

Опыт 1. Влияние среды на окислительно-восстановительные реакции



бесцветный



бурого цвета



зеленого цвета



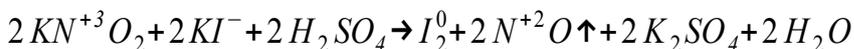
KMnO_4 является окислителем, Na_2SO_3 является восстановителем

KMnO_4 - в **кислой** среде восстанавливается до Mn^{2+} , в **нейтральной** - до MnO_2 , в **щелочной** - до Mn^{+6}

Опыт 2. Окислительно-восстановительная двойственность нитрита калия



KNO_2 является восстановителем, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ - окислителем

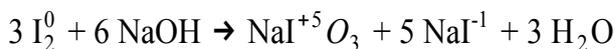


KI является восстановителем, KNO_2 - окислителем

Общий вывод: вещества, которые содержат элементы в промежуточной степени окисления, в зависимости от условий проведения реакции, могут быть и окислителем, и восстановителем (в присутствии сильных окислителей проявляют восстановительные свойства, а при взаимодействии с активными

восстановителями являются окислителями). Эти вещества могут проявлять окислительно-восстановительную двойственность.

Опыт 3. Реакция диспропорционирования



I_2 является окислителем и восстановителем

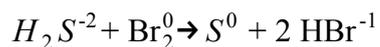
Общий вывод: вещество содержит элемент в промежуточной степени окисления и молекулы этого элемента реагируют друг с другом как окислитель и как восстановитель. Это вещество может участвовать в реакциях диспропорционирования.

Опыт 4. Внутримолекулярная реакция



Вывод: изучил понятия «степень окисления», «окислительно-восстановительные реакции (ОВР)», «окислитель», «восстановитель», «процессы окисления и восстановления», научился составлять уравнения ОВР с помощью метода электронного баланса, определять тип ОВР.

Задачи и упражнения для самостоятельного решения 11.12



А)



Br_2 является **окислителем**, H_2S является **восстановителем**.



Б)



$KMnO_4$ является **окислителем**, H_2C_2 является **восстановителем**.