

Тема: Окислительно-восстановительные процессы

Критерии оценивания:

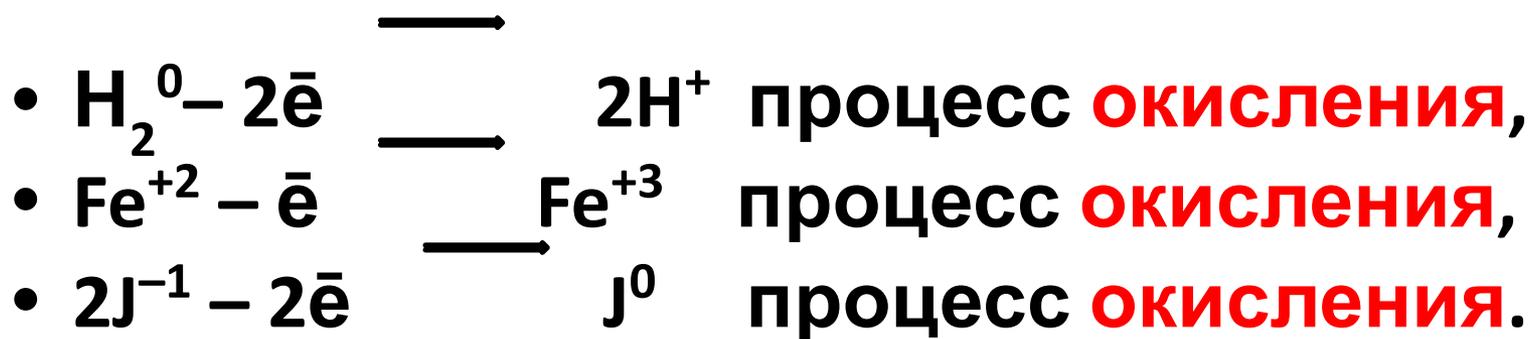
- Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронно-ионного баланса (полуреакций).

Окислительно- восстановительные реакции

- Окислительно-восстановительные реакции представляют собой два взаимосвязанных процесса – процесса окисления и процесса восстановления.

Процесс окисления

- **Процесс окисления** – это процесс отдачи электронов атомом, молекулой или ионом; при этом степень окисления увеличивается, а вещество является восстановителем:



Процесс восстановления

- **Процесс восстановления** – это процесс присоединения электронов, при этом степень окисления уменьшается, а вещество является окислителем:
- $O_2 + 4e^- \longrightarrow 2O^{-2}$ процесс **восстановления**,
- $Mn^{+7} + 5e^- \longrightarrow Mn^{+2}$ процесс **восстановления**,
- $Cu^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cu^0$ процесс

- **Окислитель** – вещество, которое **принимает электроны** и при этом **восстанавливается** (**степень окисления элемента понижается**).
- **Восстановитель** – вещество, которое **отдает электроны** и при этом **окисляется** (**степень окисления элемента повышается**).

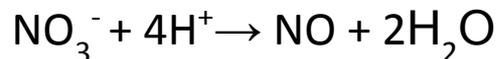
Основные правила метода полуреакций в ОВР

- 1) В ОВР рассматривается совокупность двух полуреакций – окисления и восстановления.
- 2) Формулы окислителя, восстановителя и продуктов их превращения записываются в виде формул частиц (ионо или молекул), реально существующих в водном растворе с учетом характера среды.

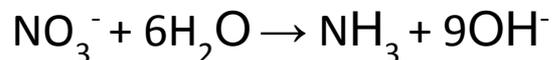
3) В процессах окисления и восстановления могут принимать участие молекулы H_2O , ионы H^+ или OH^- , в зависимости от характера среды. При этом надо учитывать следующее:

а) если исходная молекулы или ион содержит больше атомов кислорода, чем продукт его превращения, то каждый атом кислорода связывается:

В кислой среде с 2H^+ , образуя молекулу H_2O :

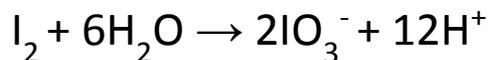


В нейтральной и щелочной средах с молекулой H_2O , образуя 2OH^- :

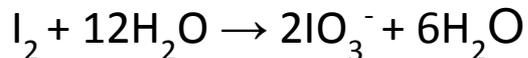


б) если исходная молекула или ион содержит меньше атомов кислорода, чем продукт его превращения, то недостаток каждого атома кислорода восполняется:

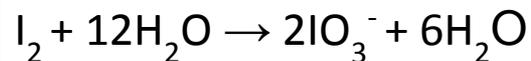
В кислой и нейтральных средах за счет молекулы H_2O с выделением 2H^+ :



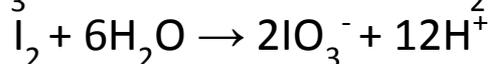
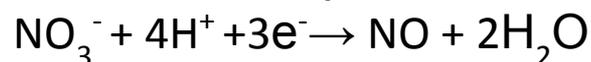
В щелочной среде за счет 2OH^- с образованием молекулы H_2O :



В щелочной среде за счет 2OH^- с образованием молекулы H_2O :



4) Суммарные заряды левой и правой частей уравнения полуреакции должны быть одинаковы, что достигается путем прибавления или отнятия электронов (e^-):



5) Составляется общее ионно-молекулярное уравнение ОВР путем суммирования полученных уравнений с учетом найденных для них коэффициентов.

6) Коэффициенты из ионно-молекулярного уравнения переносятся в полное уравнение реакции.

7) Необходимо убедиться, что число атомов каждого элемента одинаково в левой и правой частях уравнения реакции.

метод электронного баланса

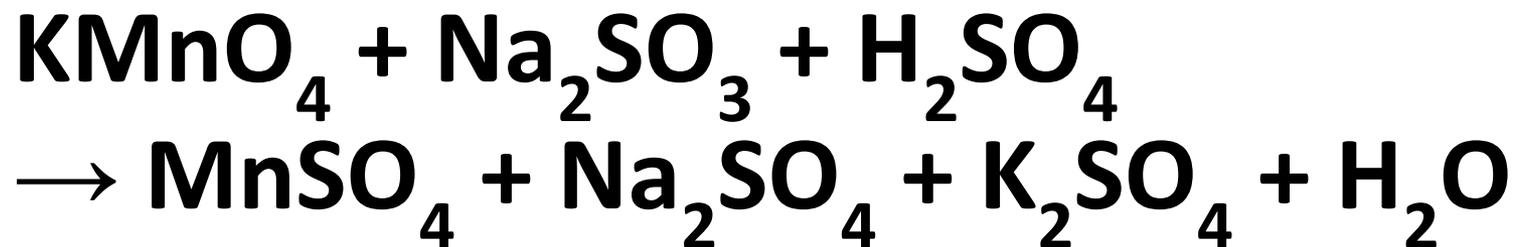
- Существуют два метода составления уравнений окислительно-восстановительных реакций –
- **метод электронного баланса**
- и электронно-ионный метод (метод полуреакций).

Алгоритм метода электронного баланса

- При составлении уравнений окислительно-восстановительных реакций **методом электронного баланса** следует придерживаться определенного порядка действий.

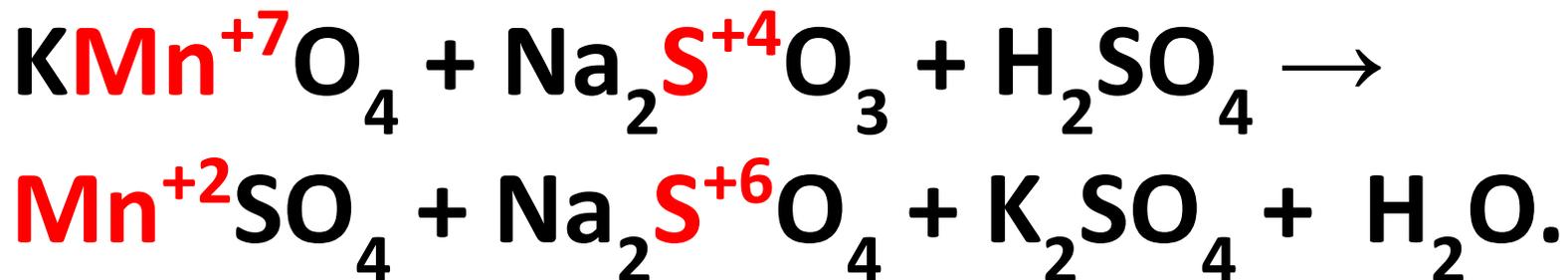
Шаг 1

Записываем схему реакции (указываем реагенты и продукты реакции):



Шаг 2

Определяем степени окисления у атомов элементов, изменяющих ее величину:



Шаг 3

Составляем схему электронного баланса. Для этого записываем химические знаки элементов, атомы которых изменяют степень окисления, и определяем, сколько электронов отдают или присоединяют соответствующие атомы или ионы.



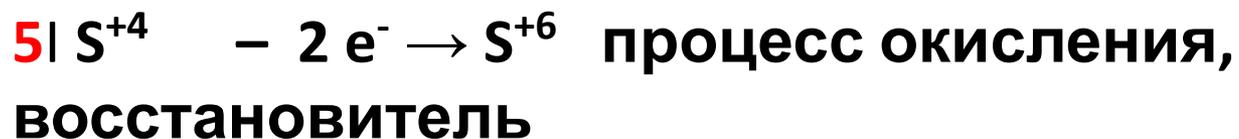
Шаг 4

Указываем процессы
окисления и восстановления,
окислитель и восстановитель.



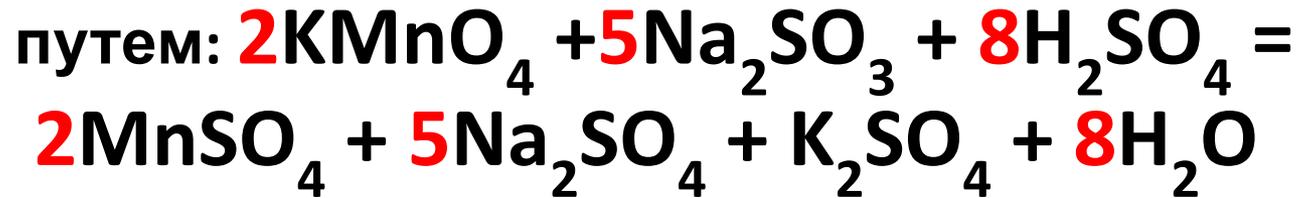
Шаг 5

Уравниваем количество отданных и принятых электронов и, таким образом, определяем коэффициенты при восстановителе и окислителе (в данном случае они соответственно равны 5 и 2):



Шаг 6

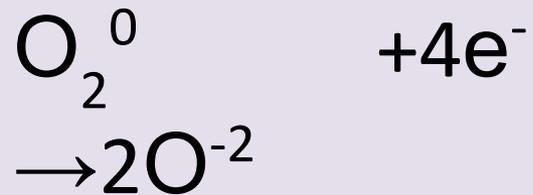
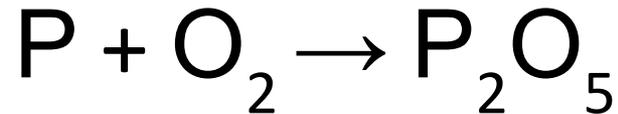
Далее остальные элементы уравниваем обычным



Шаг 7

Если водород и кислород не меняют своих степеней окисления, то их количество подсчитывают в последнюю очередь и добавляют нужное количество молекул воды в левую или правую часть уравнения.

Рассмотрим метод электронного
баланса для уравнения реакции



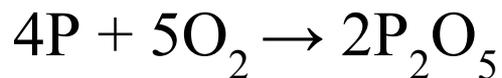
восстановитель



восстановление

окислитель

Далее необходимо перенести коэффициенты в исходную
схему, преобразуя её в уравнение реакции.



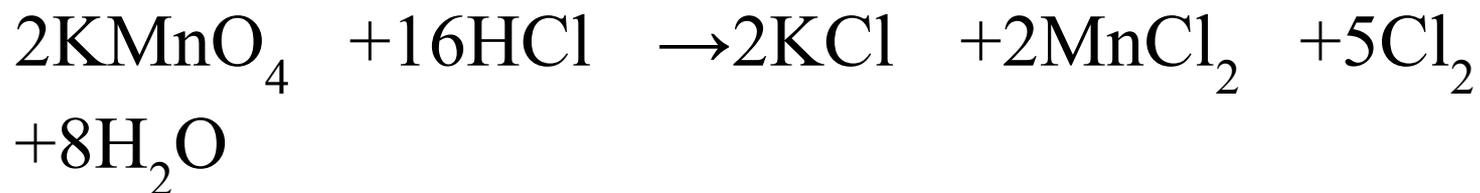
Рассмотрим метод электронного баланса
для уравнения реакции



Перенести коэффициенты в исходную схему, преобразуя её
в уравнение реакции:



Перед формулой HCl коэффициент пока не поставлен, т.к не все ионы Cl⁻¹ участвовали в окислительно- восстановительном процессе, часть из них принимала участие в образовании солей. Поэтому требуется уравнивать число атомов элементов, не участвующих в окислительно- восстановительном процессе (K, H, частично Cl). Получаем уравнение:



**Задание 1: Запишите определения
на выданных листочках**

- 1) ОВР – это....
- 2) Степень окисления – это...
- 3) Окислитель – это...
- 4) Восстановление – это....
- 5) Восстановитель – это....
- 6) Окисление – это.....

Проверяем

- окислитель – элемент, который принимает электроны;
- восстановление – процесс присоединения электронов;
- восстановитель – элемент, который отдает электроны;
- окисление – процесс отдачи электронов;
- магний в реакции горения проявляет свойства окислителя;
- степень окисления марганца в манганате калия равна +6.
- степень окисления серы в сульфате калия равна -6.

Задание : поиграть в «крестики-нолики».

Покажите выигрышный путь, который составляют:

А) схемы процессов окисления;

Б) схемы процессов восстановления.

$N^0 \rightarrow N^{-3}$	$O^{-1} \rightarrow O^0$	$H^0 \rightarrow H^{+1}$	$N^{-3} \rightarrow N^0$	$Ca^0 \rightarrow Ca^{+2}$	$Hg^0 \rightarrow Hg^{+2}$
$S^{+4} \rightarrow S^{+6}$	$C^{+2} \rightarrow C^{+4}$	$Al^{+3} \rightarrow Al^0$	$H^{+1} \rightarrow H^0$	$Na^{+1} \rightarrow Na^0$	$H^0 \rightarrow H^{+1}$
$Cl^{-1} \rightarrow Cl^0$	$Cl^0 \rightarrow Cl^{-1}$	$Ba^0 \rightarrow Ba^{2+}$	$N^{+4} \rightarrow N^{+2}$	$Cl^0 \rightarrow Cl^{-1}$	$C^{+4} \rightarrow C^{+2}$

Укажите над стрелками число отданных (принятых) электронов.

Вывод по теме урока

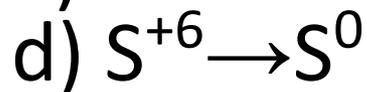
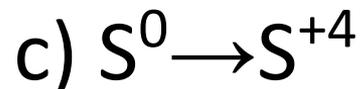
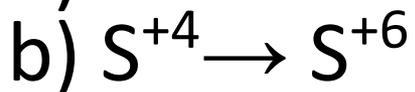
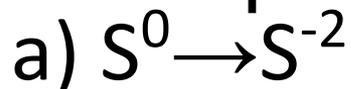
Метод полуреакций позволяет составлять уравнения ОВР без использования понятия степень окисления.

Преимущество его заключается и в том, что в процессе составления схем полуреакций можно определить, какие продукты образуются в результате реакции.

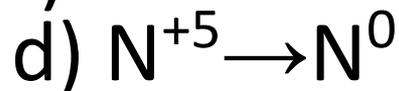
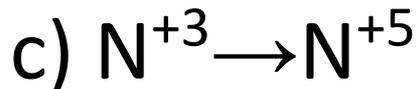
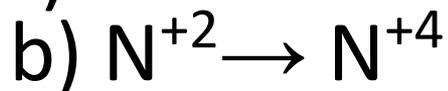
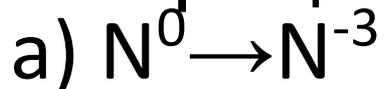
Однако этот метод применим только при составлении уравнений реакций, протекающих в растворах, тогда как метод электронного баланса универсален и применим для любых гомогенных и гетерогенных процессов.

Домашнее задание

А) Подчернуть схемы, показывающие процесс окисления:



Б) Подчернуть схемы, показывающие процесс восстановления:



Дополнительное задание: Расставьте коэффициенты в схемах ОР методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.

