

ГБНОУ СК «Ставропольский базовый медицинский колледж»
ЦМК лабораторной диагностики



Ставрополь, 2020 год

ЛЕКЦИЯ №5

ОКИСЛИТЕЛЬНО- ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ (ОВР)

- **ОП. 05 Химия**
1 курс 1 семестр



**Составитель: преподаватель
Кобзева Марина Валерьевна**

Ставрополь, 2020г

Определение

**ОКИСЛИТЕЛЬНО –
ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ
(ОВР) –**

*РЕАКЦИИ, В КОТОРЫХ ПРОИСХОДИТ
ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ
АТОМОВ ИЛИ ИОНОВ*

Степень окисления

Условный электрический заряд атома (окислительное число) в молекуле, который мог бы возникнуть при отдаче или принятии электронов.

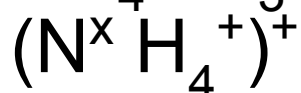
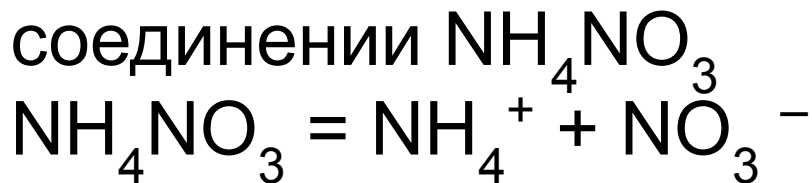
Молекула электронейтральна, т.к. состоит
из положительных и отрицательных ионов

Степень окисления

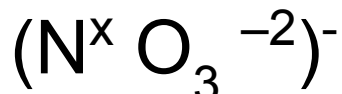
- $\text{H}^+ \text{O}^{-2}$, $\text{S}^{+6} \text{O}^{-2}_3$, $\text{Fe}^{+3} \text{Cl}^-_3$, $\text{C}^{+4} \text{O}^{-2}_2$
- $\text{H}^+ \text{C}^{+4} \text{O}^{-2}_3$, $\text{K}^+ \text{Mn}^{+7} \text{O}^{-2}_4$, $\text{K}^+ \text{Cr}^{+6}_2 \text{O}^{-2}_7$
- Na^+ , Li^+ , K^+ , Ba^{+2} , Mg^{+2}
- Водород имеет положительную степень окисления H^+ , но в гидридах H^{-1} (CaH_2 , NaH)

Степень окисления

Степень окисления атомов или ионов в



$$x + 4(+1) = +1 \quad x = -3$$



$$x + 3(-2) = -1 \quad x = +5$$



$$(-3) + 4(+1) + (5) + 3(-2) = 0$$

Основные положения электронно-ионной теории

- **Окисление** – процесс отдачи электронов атомом или ионом, сопровождающийся *повышением положительной степени окисления*



Основные положения электронно-ионной теории

- **Восстановление** – процесс присоединения атомом или ионом электронов, сопровождающийся *понижением положительной степени окисления*



Основные положения электронно-ионной теории

Восстановители – вещества, атомы или ионы, которых в процессе реакции отдают электроны - это

ВОССТАНОВИТЕЛИ

- нейтральные атомы;
- отрицательно заряженные ионы;
- положительно-заряженные ионы, отдающие электроны

Основные положения электронно-ионной теории

Окислители – вещества, атомы или ионы, которых в процессе реакции присоединяют электроны – это:

- **нейтральные атомы** неметаллов;
- **положительно-заряженные ионы** металлов и неметаллов с высшей положительной степенью окисления, принимающих электроны

Важнейшие окислители

- KMnO_4
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (в сернокислой среде)
- HNO_3
- HClO_3 и соли хлораты
- H_2O_2
- HClO и соли гипохлориды NaClO
- $\text{Ca}(\text{OCl})_2$
- галогены, кислород, сера и другие неметаллы

Важнейшие восстановители

- Неблагородные металлы,
- Водород
- Уголь и кремний
- Оксид углерода CO
- Отрицательно заряженные ионы с низшей степенью окисления
- Положительно заряженные ионы с низшей степенью окисления

ВЫВОДЫ:

- Если в реакции *степень окисления* (окислительное число) атома или иона *уменьшается*, то происходит принятие электронов, и это вещество является *окислителем*.
- Если в химической реакции *степень окисления* (окислительное число) атома или иона *повышается*, то происходит отдача электронов, и вещество является *восстановителем*.

ВЫВОДЫ

- Окислительно-восстановительный процесс протекает одновременно и является единством двух противоположных процессов – окисления и восстановления.
- В окислительно-восстановительной реакции количество электронов, отданных восстановителем, равно количеству электронов, полученных окислителем, получаются электронейтральные молекулы.

■ ИЗМЕНЕНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ЧИСЛА ЭЛЕМЕНТОВ

← ← ← ← **Восстановление**

(присоединение электронов – окислительное число понижается)

-4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7

Окисление → → → →

(отдача электронов – окислительное число повышается)

СОСТАВЛЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ОВР:

- В ОВР происходит эквивалентный, равноценный обмен электронов между окислителем и восстановителем.
- Общее число одноименных атомов в левой части равенства равно их числу в правой части.

СОСТАВЛЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ОВР:

- В ОВР освобождающийся кислород в состоянии иона O^{2-} в кислых растворах связывается с ионами H^+ с образованием слабого электролита - молекул воды, в нейтральных и щелочных растворах - с образованием гидроксид – ионов.

СОСТАВЛЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ОВР:

- $O^{2-} + 2H^+ = H_2O$
- $HOH + O^{2-} = 2OH^-$

Методы составления ОВР

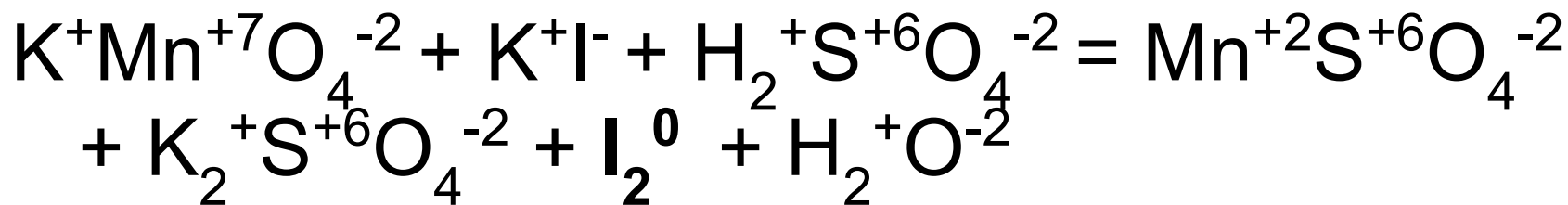
1. **Метод электронного баланса**, основанный на определении общего количества электронов, перемещающихся от восстановителя к окислителю.
2. **Ионно-электронный метод**, предусматривающий раздельное составление электронных уравнений для процесса окисления и для процесса восстановления с последующим суммированием в общее электронно-ионное уравнение

Метод электронного баланса



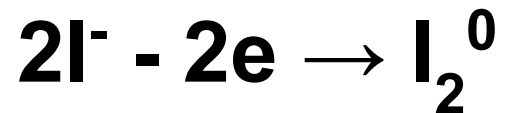
I этап. Определяют и записывают

величины и знаки окислительных чисел



Метод электронного баланса

II этап. Определяют изменения, произошедшие в значениях окислительных чисел. Перемещение электронов записывают в виде **уравнений электронного баланса реакций:**



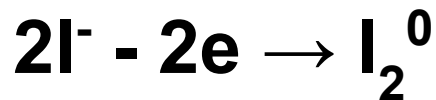
Уравнения электронного баланса реакций

Дополнительный
множитель



2 восстановление
(окислитель)

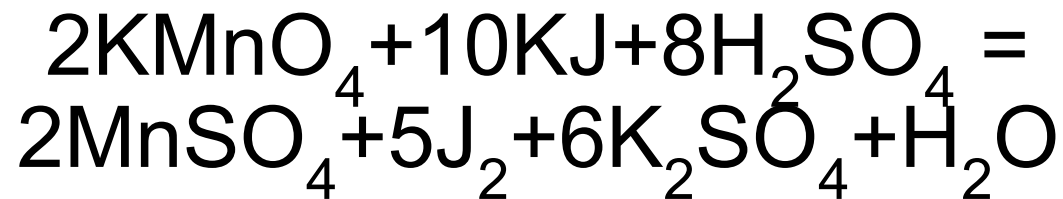
10



5 окисление
(восстановитель)

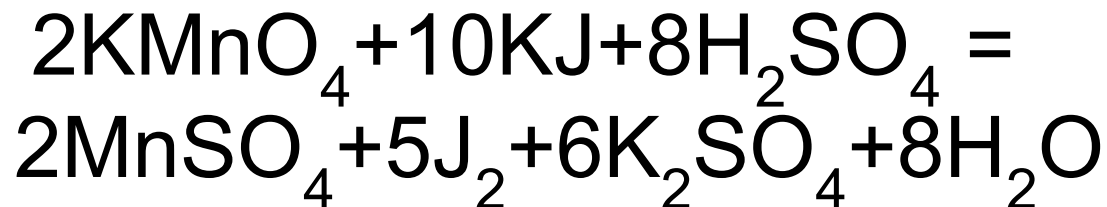
Метод электронного баланса

III этап. Выставляют дополнительные множители. Расстановку коэффициентов проводят сопоставлением чисел атомов и ионов в левой и правой частях схемы: металлов, кислотных остатков.



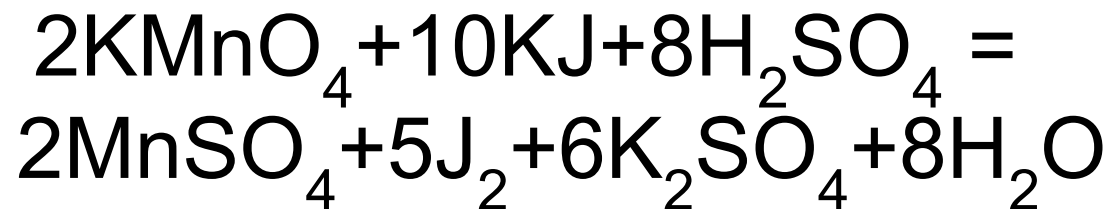
Метод электронного баланса

IV этап. Определяют количество молекул воды в левой и правой частях уравнения из числа атомов водорода и кислорода.



Метод электронного баланса

- Основное уравнение реакции



Благодарю за внимание!

