

Основные понятия

1. **ОВР** – реакции, протекающие с изменением степени окисления атомов.

2. **Степень окисления** – условный заряд атома в молекуле, вычисленный из предположения, что молекула состоит из ионов.

Степень окисления может иметь положительное, отрицательное и нулевое значение: H_2^0 , $\text{H}_2^+\text{O}^{-2}$, $\text{H}_2^+\text{S}^{+6}\text{O}_4^{-2}$.

Простые вещества имеют степень окисления, равную нулю: Fe^0 , O_2^0 , S^0 .

Алгебраическая сумма степеней окисления атомов в молекуле сложного вещества также равно нулю, что и используют при вычислении неизвестной степени окисления элемента:

$$\text{H}_3^+\text{P}^x\text{O}_4^{-2} \quad 3(+1) + x + 4(-2) = 0; \quad x = +5$$

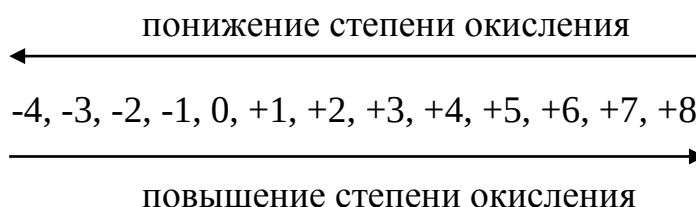
$$\text{H}_3^+\text{P}^y\text{O}_3^{-2} \quad 3(+1) + y + 3(-2) = 0; \quad y = +3$$

3. В окислительно-восстановительных реакциях различают:

- **окисление** – процесс отдачи электронов атомом, молекулой или ионом;

- **восстановление** – процесс присоединения электронов атомом, молекулой или ионом.

Восстановление ($\text{A}^{n+} + ne \rightarrow \text{A}^0$)



Окисление ($\text{A} - ne \rightarrow \text{A}^{n+}$)

4. В ОВР участвуют два типа веществ: **окислители и восстановители**.

Окислители – вещества, присоединяющие электроны:

- простые вещества, образованные атомами элементов – неметаллов: F_2 , O_3 , O_2 , Cl_2 , Br_2 и др.;

- ионы металлов: Fe^{+3} , Cu^{+2} , Pb^{+4} ;

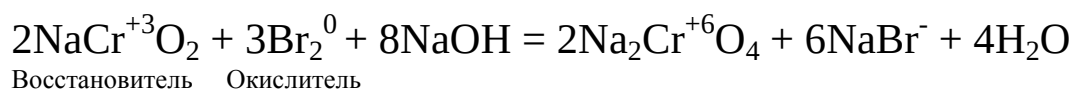
- ионы, содержащие атомы элементов в высоких степенях окисления MnO_4^- (Mn^{+7}), $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (Cr^{+6}), NO_3^- (N^{+5});

Восстановители – вещества, отдающие электроны:

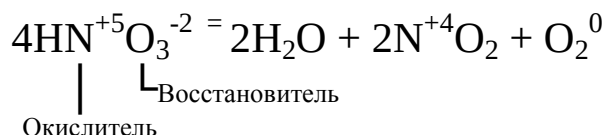
- атомы металлов: Na, Ca, Al, Fe...;
- отрицательно заряженные ионы неметаллов: S^{-2} , Cl^{-} , Br^{-} и др.;
- многие сравнительно малозарядные ионы металлов: Fe^{+2} , Sn^{+2} , Mn^{+2} ...;
- ионы и молекулы, содержащие атомы в промежуточных степенях окисления: $S^{+4}O_2$, $(S^{+4}O_3)^{2-}$, $H_3P^{+3}O_3$ и др.;
- H_2 , CO, CH_4 , NH_3 , C.

Классификация окислительно-восстановительных реакций

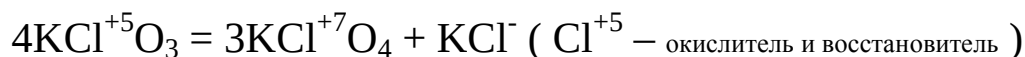
1) **Межмолекулярные ОВР** – химические реакции, в которых окислитель и восстановитель молекулы разных веществ:



2) **Внутримолекулярные ОВР** – реакции, в которых окислитель и восстановитель – это разные атомы, входящие в состав молекул одного вещества:



3) **Реакции диспропорционирования** – ОВР, в которых окислителем и восстановителем являются атомы одного и того же элемента в одинаковой степени окисления:



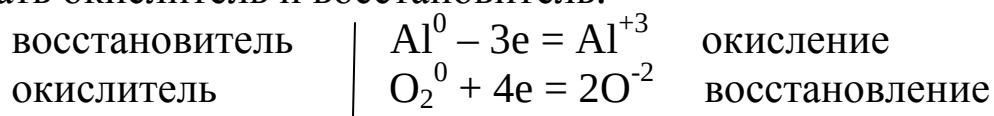
Составление уравнений ОВР

Для составления уравнений ОВР используют **метод электронного баланса**, в соответствии с которым необходимо:

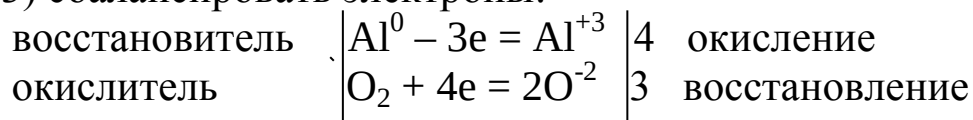
1) расставить степени окисления и найти окислитель и восстановитель:



2) записать схемы полуреакций окисления и восстановления, указать окислитель и восстановитель:



3) сбалансировать электроны:



4) расставить коэффициенты в уравнении реакции:

