

# ОКИСЛИТЕЛЬНО - ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ.

FOTOSEARCH



- ▶ Реакции, при протекании которых степени окисления всех или некоторых элементов изменяются называются окислительно – восстановительными.

## Запомнить!

- ▶ Процесс отдачи электронов, сопровождающийся повышением степени окисления, называется **окислением**.
- ▶ Процесс присоединения электронов, сопровождающийся понижением степени окисления, называется **восстановлением**.
- ▶ Атом, который отдает электроны и увеличивает свою степень окисления, т.е. окисляется, называется **восстановителем**.
- ▶ Атом, который присоединяет электроны и уменьшает свою степень окисления, т.е. восстанавливается, называется **окислителем**.



# Процессы восстановления ( +e )



**степень окисления**

**УМЕНЬШАЕТСЯ**

# Процессы окисления (- e)



**СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ**

**УВЕЛИЧИВАЕТСЯ**

## Важнейшими окислителями являются:

- ✓ Простые вещества –неметаллы с наибольшими значениями электроотрицательности – фтор  $F_2$ , кислород  $O_2$ ;
- ✓ Сложные вещества, молекулы которых содержат элементы в высшей степени окисления, - перманганат калия  $KMnO_4$ , хроматы и дихроматы ( $K_2Cr_2O_7$  дихромат калия), азотная кислота  $HNO_3$  и её соли – нитраты, концентрированная серная кислота  $H_2SO_4$ , оксид свинца (IV)  $PbO_2$ , хлорная кислота  $HClO_4$  и её соли – перхлораты и др.

## Важнейшими восстановителями являются:

- ✓ Все простые вещества –металлы. Наиболее активными восстановителями являются щелочные и щелочноземельные металлы, магний, алюминий, цинк.
- ✓ Сложные вещества, молекулы которых содержат элементы в низшей степени окисления, - метан  $CH_4$ , силан  $SiH_4$ , аммиак  $NH_3$ , фосфин  $PH_3$ , нитриды и фосфиды металлов ( $Na_3N, Ca_3P_2$  ).



- ▶ Если в состав вещества входит элемент с **промежуточной степенью окисления**, он может как повышать, так и понижать её. Следовательно, данное вещество может и отдавать и принимать электроны и выступать **в роли восстановителя и окислителя**. Это зависит от второго участника реакции.

**Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>** — свойства сульфита натрия определяются степенью окисления серы, которая имеет промежуточную степень окисления **+ 4**, поэтому сульфит натрия проявляет **окислительно-восстановительную двойственность**.

*в реакции с перманганатом калия:*



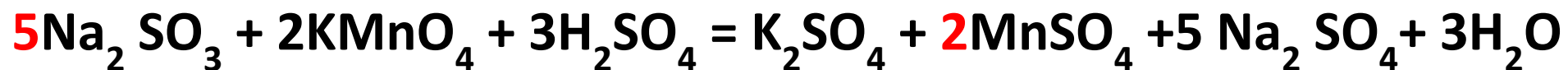
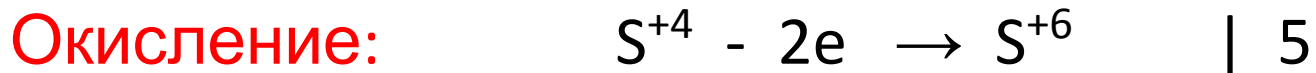
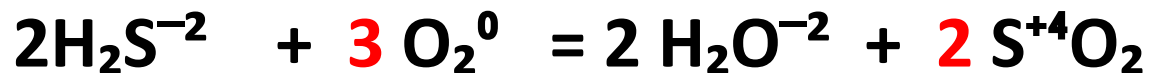
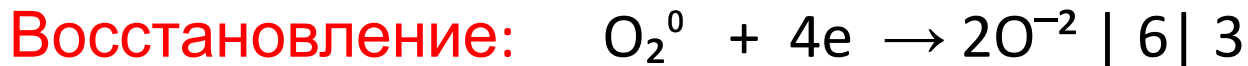
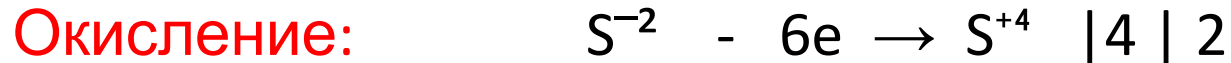
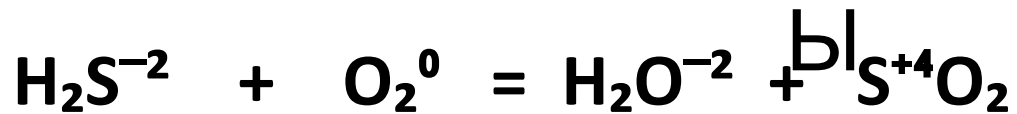
*в реакции с сероводородом:*



# Правила уравнивания окислительно-восстановительных реакций (обязательно списать и выучить)

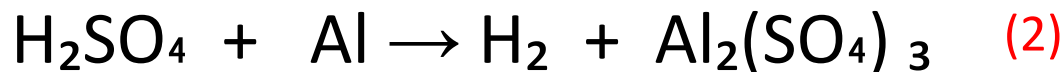
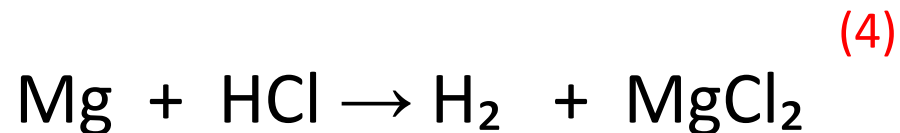
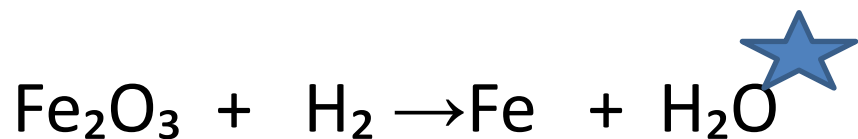
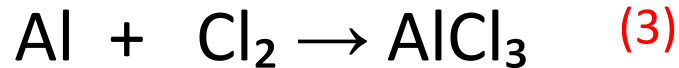
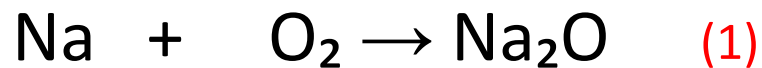
1. Определим степени окисления каждого элемента .
2. Подчеркнем символы элементов, изменяющие степени окисления.
3. Составим электронный баланс  
(уравнения процессов окисления – восстановления).  
Находим множители для уравнений процессов окисления-восстановления.
4. Найденные множители запишем перед формулами продуктов окислителя и восстановителя, то есть в правую часть уравнения реакции.
5. Расставим коэффициенты в уравнении реакции  
( в последнюю очередь перед кислородом и водородом).
6. Проверяем себя по кислороду

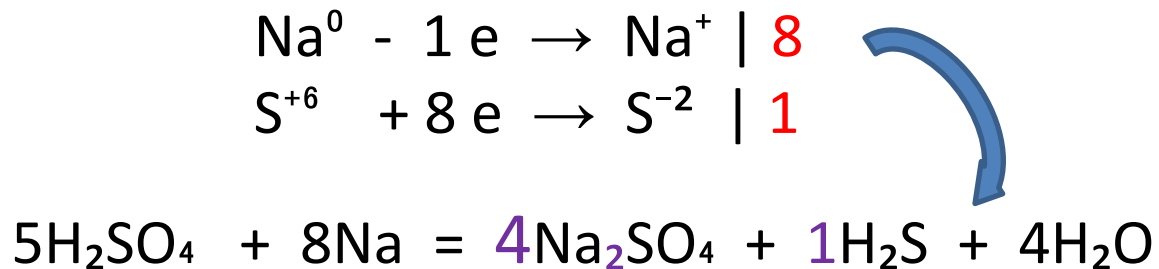
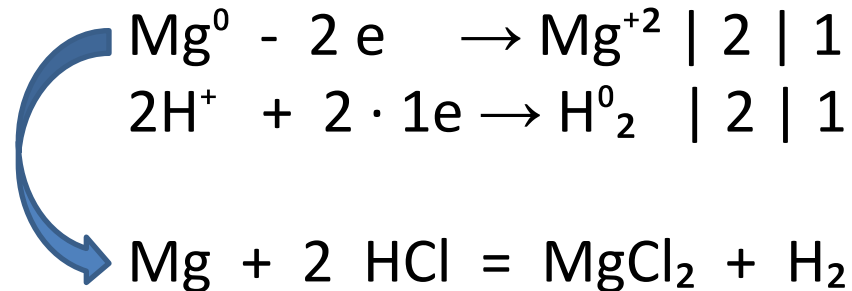
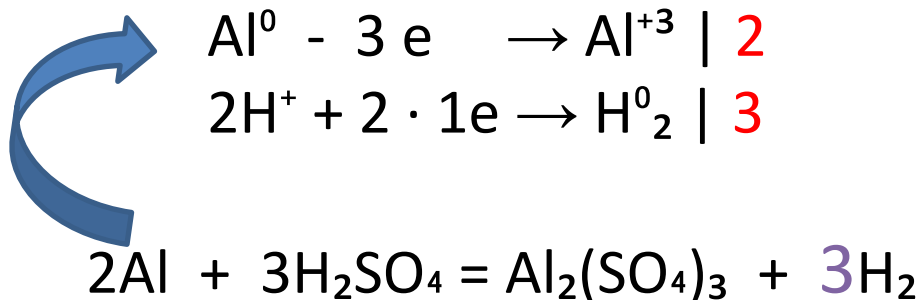
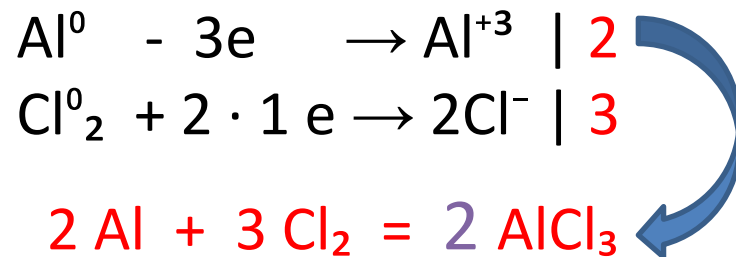
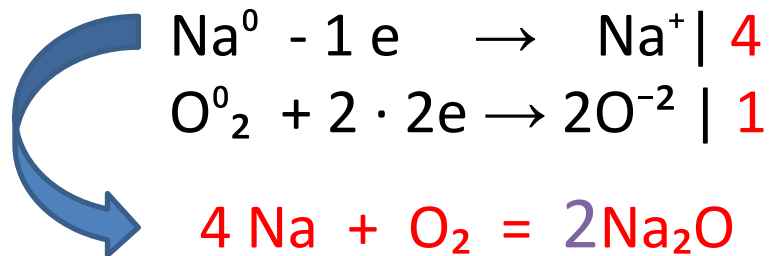
# ПРИМЕР





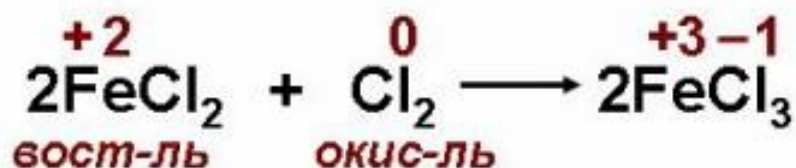
# Расставьте коэффициенты методом электронного баланса



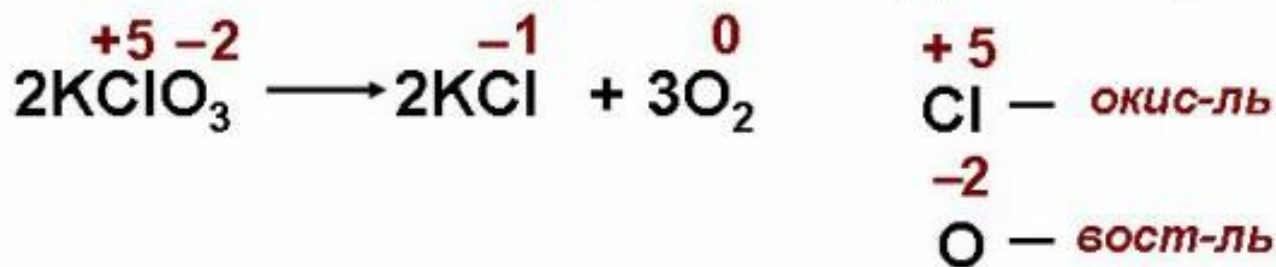


## Типы окислительно-восстановительных реакций

**Межмолекулярные окислительно-восстановительные реакции:** в этих реакциях элемент –окислитель и элемент-восстановитель входят в состав молекул различных веществ.



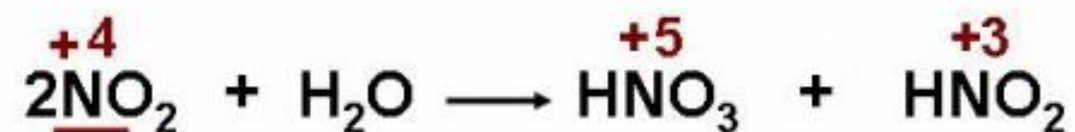
**Внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции :** в этих реакциях элемент –окислитель и элемент-восстановитель входят в состав одного вещества.



К этому типу ОВР относятся многие реакции термического разложения веществ.



 Реакции сомоокисления-самовосстановления, называемые также реакциями диспропорционирования: в этих реакциях один и тот же элемент, находящийся в промежуточной степени окисления, и окисляется и восстанавливается.



*восст-ль*

*окис-ль*



# ТЕСТ

1. Укажите ОВР:
- а)  $\text{PH}_3 + 2\text{O}_2 = \text{H}_3\text{PO}_4$
  - б)  $\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
  - в)  $\text{CO}_2 + \text{CaO} = \text{CaCO}_3$
  - г)  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HPO}_3$

2. Укажите какие процессы происходят:

- а)  $\text{N}^0_2 - 4e \rightarrow 2\text{N}^{+2}$
- б)  $\text{S}^{+6} + 2e \rightarrow \text{S}^{+4}$
- в)  $\text{Fe}^0 - 3e \rightarrow \text{Fe}^{+3}$
- г)  $\text{P}^{+3} + 2e \rightarrow \text{P}^{+5}$

3. Составьте ОВР методом электронного баланса. Определите окислитель и восстановитель.

