

# Окислительно- восстановительн ые

реакции



# Классификация химических реакций по признаку изменения степеней окисления атомов

Химические реакции

```
graph TD; A[Химические реакции] --> B[Реакции, в ходе которых степени окисления атомов не изменяются]; A --> C[Реакции, в процессе которых происходит изменение степеней окисления];
```

Реакции, в ходе  
которых степени  
окисления атомов не  
изменяются

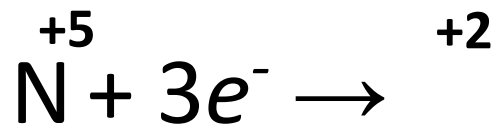
Реакции, в процессе  
которых происходит  
изменение степеней  
окисления



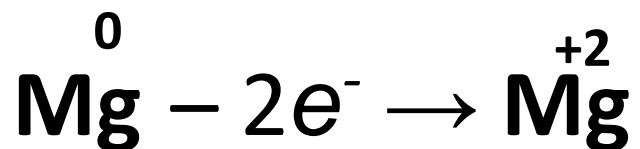
**Степень окисления** — это условный заряд атомов химического элемента в соединении, если предположить, что вещество состоит только из простых ионов.

## Правила расчета степеней окисления:

- степень окисления кислорода в соединениях -2 (исключения,  $O^{-2}F_2$ , а также пероксиды, в которых степень окисления кислорода -1);
- степень окисления водорода в соединениях +1 (исключения, гидриды, в которых степень окисления водорода -1);
- металлы в соединениях всегда имеют положительную степень окисления, при чем максимальная, как правило, равна номеру группы;
- степень окисления в простых веществах и свободных атомах всегда равна нулю;
- в соединении сумма всех степеней окисления атомов элементов равна нулю.



**Восстановление**  $\overset{\text{Fe}}$  — процесс присоединения электронов атомами, ионами или молекулами. Степень окисления при этом понижается.



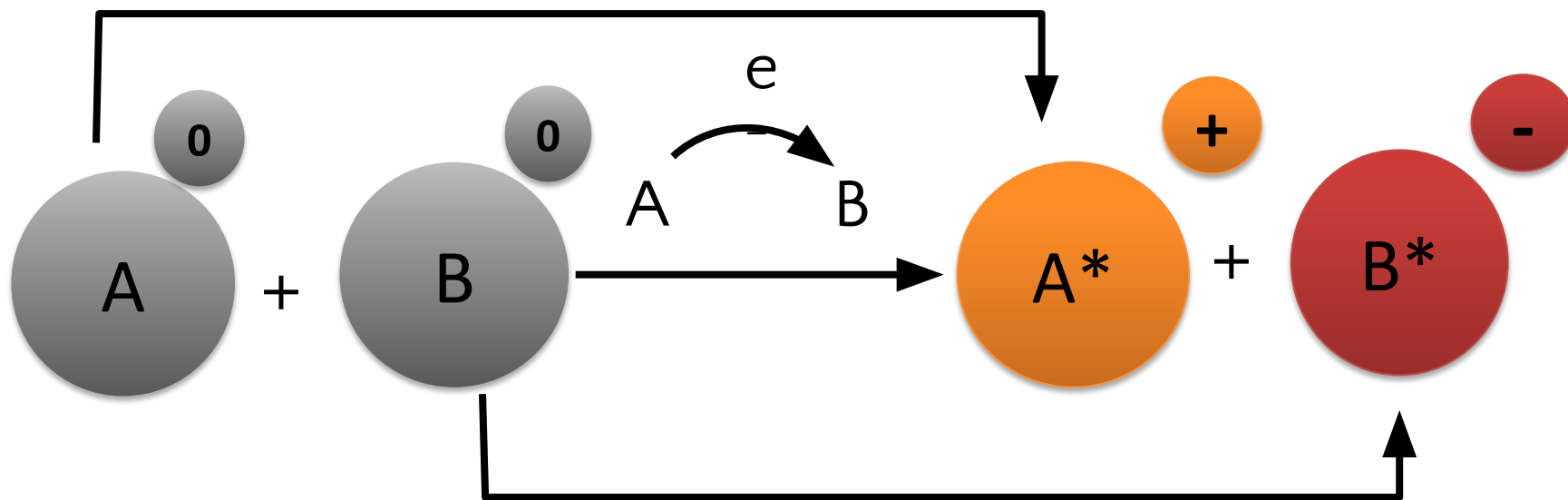
**Окисление** — процесс отдачи электронов атомами, ионами или молекулами. Степень окисления при этом всегда повышается.

**Восстановители** — атомы, ионы или молекулы, отдающие электроны.

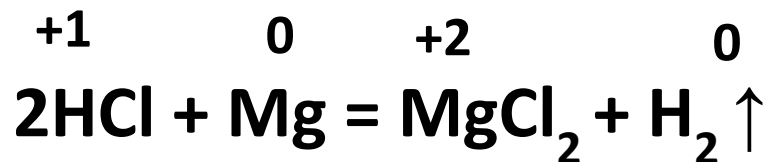
**Основные восстановители:** активные металлы, водород, уголь, оксид углерода (II) ( $\text{CO}$ ), сероводород ( $\text{H}_2\text{S}$ ), аммиак ( $\text{NH}_3$ ).

**Окислители** — атомы, ионы или молекулы, принимающие электроны.

**Основные окислители:** кислород, галогены, азотная и серная кислоты, перманганат калия ( $\text{KMnO}_4$ ) и т.д.

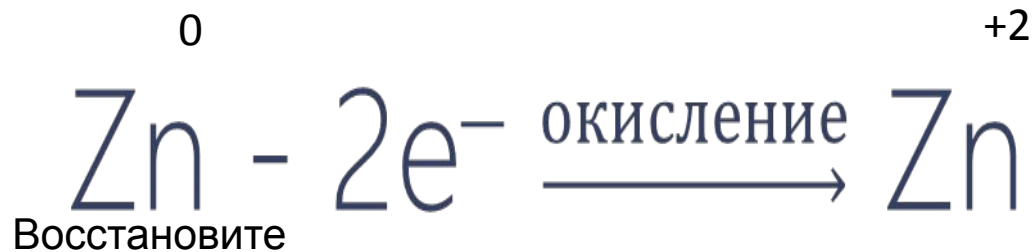
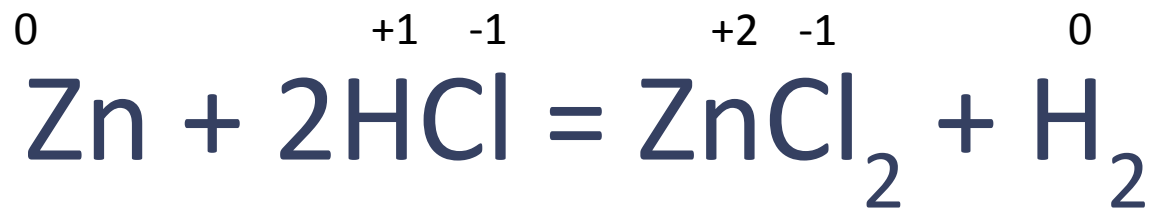


**Окислительно-восстановительными реакции** - химические реакции, в результате которых происходит изменение степеней окисления атомов химических элементов или ионов, образующих реагирующие вещества.



# Лабораторный способ получения

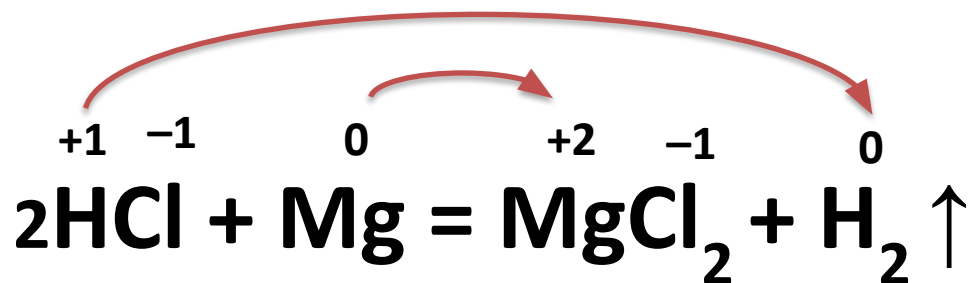
водорода





# Окислительно-восстановительные реакции

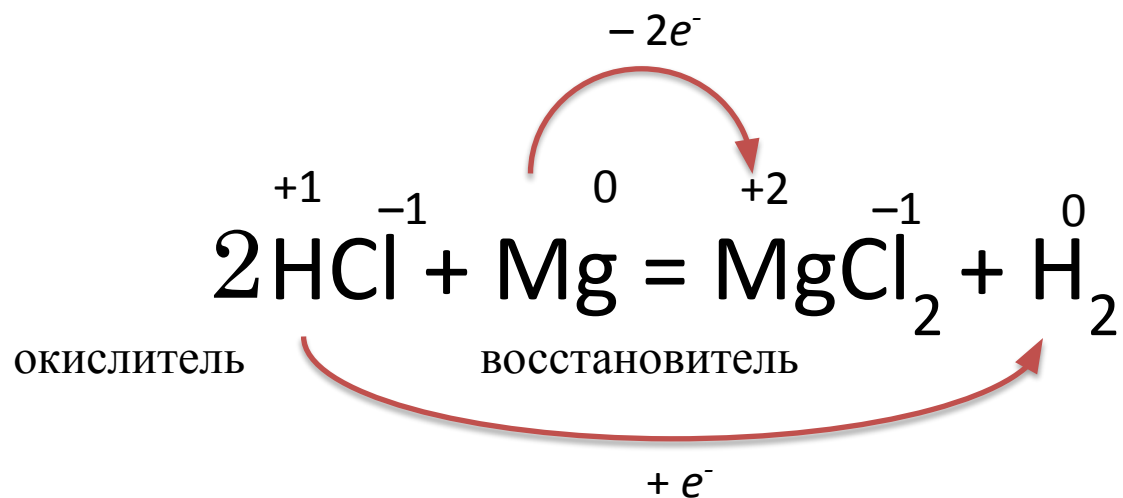
Число электронов до реакции и после неё останется неизменным.



Если атомы одного элемента в ходе реакции отдадут электроны, повысив степень окисления, то атомы другого элемента примут их, понизив свою степень окисления.

# Окислительно-восстановительные реакции

окисление



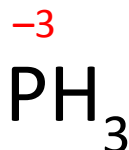
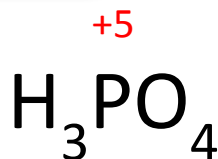
восстановление

электронный баланс  
реакции

известна  
формула  
вещества



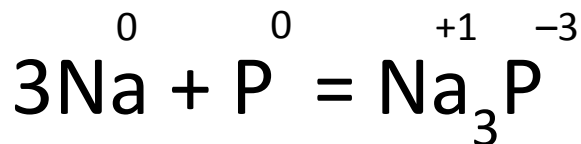
определение степени  
окисления химических  
элементов



ОКИСЛИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

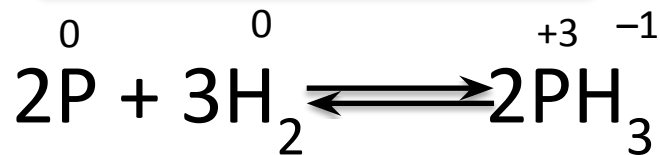
ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

Реакция с металлами



ОКИСЛИТЕЛЬ

Реакция с водородом



ВОССТАНОВИТЕЛЬ