

# *Окислительно – восстановительные реакции*

*... – реакции, протекающие с изменением  
степени окисления элементов.*

Подготовила преподаватель общей и  
неорганической химии  
Попова А.С.

## Основные понятия:

окислительно-восстановительные реакции

окислитель

восстановитель,

процессы окисления восстановления

реакции межмолекулярные

внутримолекулярные

диспропорционирования

- **Оборудование:** ПСХЭ Д. И. Менделеева

**ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА**

ПЕРИОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ	ЭЛЕМЕНТЫ																					
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	VIII										IX	X		
1	I	H																					He
2	II	Li	Be	B	C	N	O	F															Ne
3	III	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl															Ar
4	IV	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni												
	V	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br															Kr
5	VI	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd												
	VII	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I															Xe
6	VIII	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt												
	IX	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At															Rn
7	X	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt													
ВЫШНИЕ СЛОЖНЫЕ		RO		RO <sub>2</sub>		RO <sub>2</sub>		RO <sub>3</sub>		RO <sub>4</sub>		RO <sub>4</sub>											
ПОСЛЕДНИЕ СЛОЖНЫЕ				RH <sub>3</sub>		RH <sub>3</sub>		HR		HR													
ЛАНТАНОИДЫ																							
Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu																							
АКТИНОИДЫ																							
Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr																							



Дмитрий Иванович Менделеев



При образовании определенных видов химической связи происходит процесс *присоединения электронов* атомом или их *отдача*, поэтому возможно образование *общих электронных пар* или *заряженных частиц*- катионов и анионов

### ● Процесс восстановления-

- процесс принятия электронов атомом (частицей)
- $A^0 + n\bar{e} \rightarrow A^{-n}$
- В результате наблюдается понижение степени окисления
- Т.о. при восстановлении- с.о. понижается
- Например
- $Cl_2^0 - 2\bar{e} \rightarrow 2Cl^{-}$
- $N^{+5} + 2\bar{e} \rightarrow N^{+3}$

Задание. Напишите процесс восстановления

-  меди ( $Cu^{+2}$ )

### ● Процесс окисления-

- процесс отдачи электронов атомом (частицей)
- $B^0 - n\bar{e} \rightarrow B^{+n}$
- В результате наблюдается повышение степени окисления
- Т.о. при окислении - с.о. повышается
- Например
- $N^{-3} - 3\bar{e} \rightarrow N^0$
- $Fe^{+2} - 1\bar{e} \rightarrow Fe^{+3}$

Задание. Напишите процесс окисления

-  алюминия ( $Al^0$ )

## Окислитель и восстановитель.

Умение определять функции вещества/частицы (окислительные или восстановительные) по с.о. элемента

- **Восстановитель** - частица, атом, молекула, отдающие электроны (донор электронов). Восстановитель всегда повышает с.о.
- **Окислитель** - частица, атом, молекула, принимающие электроны (получатель электронов). Окислитель всегда понижает с.о.



- 1. Так если в соединении элемент находится в **минимальной с.о.**, как сера в  $H_2S^{-2}$  (-2 это минимальная с.о. серы / №группы -8 /), то соединение выступает в роли **восстановителя**
- Например:  $N^{-3}$ ,  $Fe^{+2}$ ,  $Al^0$  ...
- 2. Если в соединении элемент находится в **максимальной с.о.**, как сера в  $H_2S^{+6}O_4$  – соединение выступает в роли **окислителя**
- Например:  $HN^{+5}O_3$ ,  $KMn^{+7}O_4$ ,  $HCl^{+7}O_4$ ...

# Важнейшие

## Окислители

и

## Восстановители

### ● Окислители:

- $H_2S^{+6}O_4$ ,
- $HN^{+5}O_3$  (р) (к),
- $KMn^{+7}O_4$
- $HCl^{+7}O_4$
- $K_2Cr_2^{+6}O_7$  и др.
- А так же некоторые простые вещества
- $O_2, O_3, F_2, Cl_2$



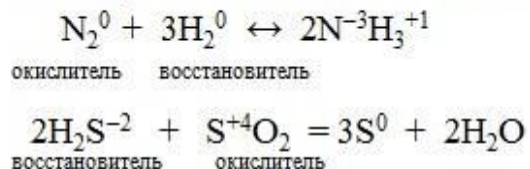
### ● Восстановители

- $H_2S^{-2}$
- $N^{-3}H_3$
- $HCl^-$
- $HBr^-$
- А так же некоторые простые вещества
- *Металлы,  $H_2, CO, C$*
- Задание:
- *Найдите среди предложенных соединений окислители и восстановители*
- $HNO_2, H_2SO_3, H_2O_2, CuO$

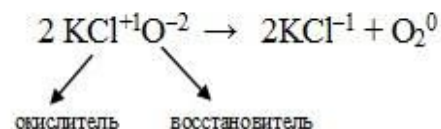
Все химические реакции, которые протекают с изменением с.о. элементов называются **окислительно-восстановительными**.

## Классификация окислительно-восстановительных реакций

**Межмолекулярные реакции** - в которых степень окисления изменяют атомы, входящие в состав разных исходных веществ:



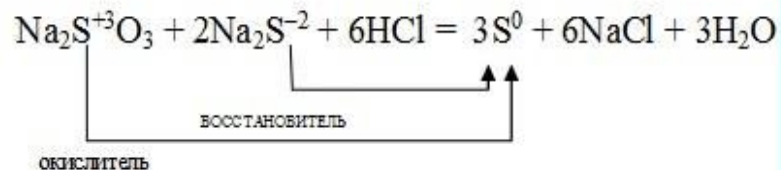
**Внутримолекулярные реакции** – в которых атомы, изменяющие степень окисления входят в состав одного соединения.



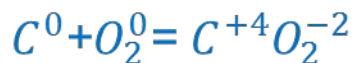
**Реакции диспропорционирования (самоокисления – самовосстановления)** – в которых атомы одного и того же элемента являются как окислителями, так и восстановителями:



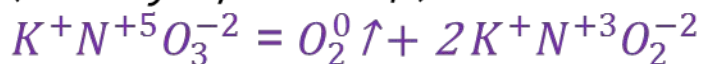
**Реакции конпропорционирования** – окислитель и восстановитель - один и тот же элемент в разных степенях окисления. Продуктом реакции является вещество в промежуточной степени окисления:



**Межмолекулярные ОВР**- обмен электронами происходит между различными атомами (молекулами, ионами)-окислитель и восстановитель находятся в разных молекулах:



**Реакции внутримолекулярного окисления и восстановления** – окислитель и восстановитель находятся в одном и том же веществе (молекуле, частице)



**Реакции диспропорционирования (дисмутации)** – реакции в которых один и тот же элемент выступает и в качестве окислителя и в качестве восстановителя, причем в результате реакции образуются соединения, которые содержат один и тот же химический элемент в разных с.о.



---

**Задание** К какому типу ОВР относится реакция:



# **Значение окислительно – восстановительных реакций**

**фотосинтез**

**Сгорание топлива**

**Коррозия металлов  
и сплавов**

**Гниение , брожение**

**Получение металлов**

\*0

