

# Окислительно – восстановительные реакции

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

*Учитель химии МОУ «Янгельская СОШ  
имени Филатова А.К.» Попов П.В.*

# Окислительно-восстановительные реакции. Классификация ОВР.

- **Цели урока:**

- ***1. обучающие***

- - систематизировать знания учащихся о классификации химических реакций в свете электронной теории;
- - научить объяснять основные понятия ОВР;
- - дать классификацию ОВР

- ***2. развивающие***

- - развивать умение наблюдать, делать выводы;
- - продолжить развитие логического мышления, умений анализировать и сравнивать;

- ***3. воспитательные***

- - формировать научное мировоззрение учащихся, совершенствовать трудовые навыки;
- - воспитать умение слушать друг друга, анализировать ситуацию, совершенствовать культуру межличностного общения

## 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**

ПЕРИ-ОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ															
		I	II	III	IV	V	VI	VII	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						
5	V																
6	VI	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd						
7	VII	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I									Xe
8	VIII	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt						
9	IX	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At									Rn
10	X	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt							
		R <sub>2</sub> O		RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	RO <sub>4</sub>							
					RH <sub>4</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		

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
- $N^{-3} - 3\bar{e} \rightarrow N^0$
- $Fe^{+2} - 1\bar{e} \rightarrow Fe^{+3}$

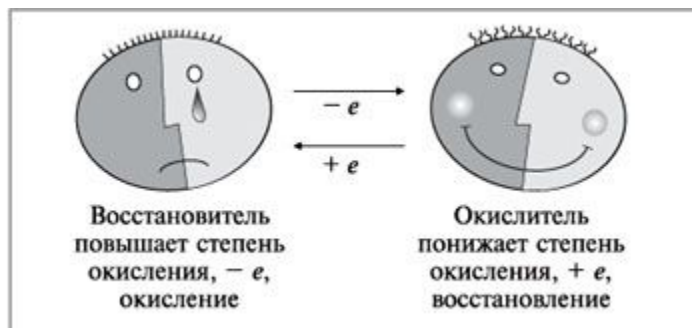
Задание. Напишите процесс окисления

-  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
- $O_2, O_3, F_2, Cl_2$



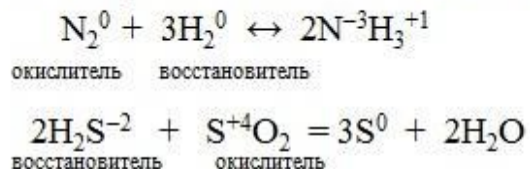
### ● Восстановители

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

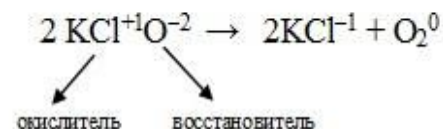
Все химические реакции, которые протекают с изменением с.о. элементов называются **окислительно-восстановительными**.

## Классификация окислительно-восстановительных реакций

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



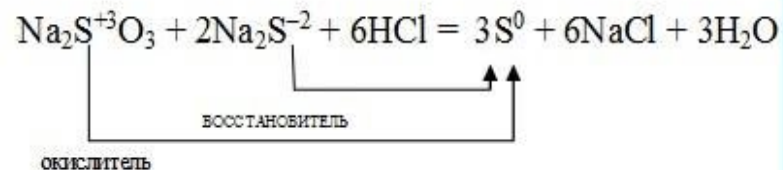
**Внутримолекулярные реакции** – в которых атомы, изменяющие степень окисления входят в состав одного соединения.



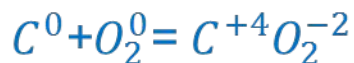
**Реакции диспропорционирования (самоокисления – самовосстановления)** – в которых атомы одного и того же элемента являются как окислителями, так и восстановителями:



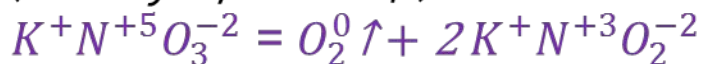
**Реакции конпропорционирования** – окислитель и восстановитель - один и тот же элемент в разных степенях окисления. Продуктом реакции является вещество в промежуточной степени окисления:



**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**

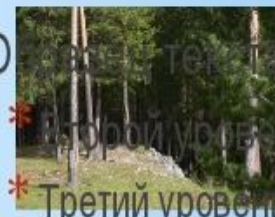
**Сгорание топлива**

**Коррозия металлов  
и сплавов**

**Гниение , брожение**

**Получение металлов**

\*0





## ЗАКРЕПЛЕНИЕ



Является ли реакция ОВР?

Определить степень окисления элементов

Найти окислитель, восстановитель

Определить тип ОВР

- **ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**
- П. 19 с.155 - 158 учить; упр. 3,4 с. 163

Домашнее задание:

Упр. 213.

Правило стр. 108



# ТЕСТ

## I вариант

- 1. Какой из неметаллов является сильным окислителем?
- 1) фтор 2) сера 3) озон 4) кремний
- 2. Степень окисления серы в сульфате калия равна
- 1) +6 2) +4 3) 0  
4) -2
- 3. В каком из приведенных реакций атом хлора выступает в роли восстановителя
- 1)  $\text{Cu} + \text{Cl}_2 = \text{CuCl}_2$
- 2)  $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{HCl} + \text{MnO}_2 = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 = \text{HCl}$

## I вариант

- 4. Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления окислителя в данной реакции:

- Уравнение реакции                      Изменение степени окисления окислителя



- 1)  $-1 \rightarrow 0$



- 2)  $0 \rightarrow -2$



- 3)  $+4 \rightarrow +2$



- 4)  $+1 \rightarrow 0$



## I вариант

- 5. Используя метод электронного баланса составить уравнение реакции, расставьте коэффициенты:
- $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- Определите окислитель и восстановитель.
- 6. Используя метод электронного баланса составить уравнение реакции, расставьте коэффициенты:
- $\text{KBr} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots\dots\dots + \text{Br}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- Определите окислитель и восстановитель.

## II вариант

- 1. В каком из перечисленных соединений атом серы находится в степени окисления +6
- 1)  $\text{FeSO}_3$                       2)  $\text{S}$                                       3)  $\text{SO}_2$   
4)  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- 2. Какой элемент восстанавливается в реакции
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} = \text{Fe} + \text{CO}_2$
- 1) железо                      2) кислород                                      3) углерод
- 3. Выберите уравнение реакции, в котором элемент углерод является окислителем.
- 1)  $2\text{C} + \text{O}_2 = 2\text{CO}$
- 2)  $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} = 2\text{MgO} + \text{C}$
- 3)  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$

## II вариант

- 4. Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления окислителя в данной реакции:
- Уравнение реакции      Изменение степени окисления окислителя
- А)  $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 = \text{SO}_3 + \text{NO}$   
1)  $-1 \rightarrow 0$
- Б)  $2\text{NH}_3 + 2\text{Na} = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$       2)  
 $0 \rightarrow -2$
- В)  $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$       3)  
 $+4 \rightarrow +2$
- Г)  $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} = 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$       4)  
 $+1 \rightarrow 0$
- Е)  $+2 \rightarrow 0$

## II вариант

- 5. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, расставьте коэффициенты:
- $\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$
- Определите окислитель и восстановитель.
- 6. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции расставьте коэффициенты:
- $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaNO}_2 \rightarrow \dots\dots + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- Определите окислитель и восстановитель.