

# КЛАССИФИКАЦИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

## НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА



Разберём эту схему по частям.

Все неорганические вещества делятся на **простые и сложные**. Простые вещества состоят из атомов \_\_\_\_\_





## НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА



O₂ vs O₃

Иногда **ОДИН химический элемент** способен образовывать **несколько простых веществ**, такое явление называется \_\_\_\_\_, а сами простые вещества - \_\_\_\_\_

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Г р у п п ы															
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII								
п	1	1 H 1,008 Водород						(H)								2 He 4,00 Гелий	
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 10,81 B Бор	6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот	8 16,00 O Кислород	9 19,00 F Фтор								10 Ne 20,18 Неон	
е	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний	15 30,97 P Фосфор	16 32,06 S Сера	17 35,45 Cl Хлор								18 Ar 39,95 Аргон	
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель						
и		29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,90 Br Бром								36 Kr 83,80 Криптон	
	5	37 85,47 Рубидий	38 87,62 Sr Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Никель	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий						
о		47 107,87 Ag Серебро	48 112,41 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,66 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,90 I Йод								54 Xe 131,29 Ксенон	
	6	55 132,91 Cs Цезий	56 137,33 Ba Барий	57 La 138,91 Лантан	58 175,07 Hf Гафний	59 178,49 Ta Тантал	60 180,95 W Вольфрам	61 186,21 Re Рений	62 187,04 Os Осний	63 190,23 Ir Иридий	64 192,22 Pt Платина						
ы		79 196,97 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,38 Tl Таллий	82 207,2 Pb Свинец	83 208,98 Bi Висмут	84 [209] Po Полоний	85 [210] At Астат								86 [210] Rn Радон	
	7	87 [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac [227] Актиний	90 [261] Rf Резерфордий	91 [262] Db Дубний	92 [266] Sg Сиборгий	93 [267] Bh Борий	94 [269] Hs Хасий	95 [271] Mt Мейтнерий	96 [272] Ds Дармштадтий						
		111 [280] Rg Рентгеней	112 [285] Cn Коперниций	113 [286] Nh Нихоний	114 [289] Fl Флеровий	115 [290] Mc Московский	116 [293] Lv Ливерморий	117 [294] Ts Теннесси								118 Og [294] Оганессон	

# ОКСИДЫ

## НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА



### СВОЙСТВА

### СООТВЕТСТВУЮТ..

### ПРЕДСТАВИТЕЛИ

#### оксиды

несоле-  
образующие  
NO, N<sub>2</sub>O, CO

солеоб-  
разующие

основные  
Na<sub>2</sub>O, CaO, MgO

амфотерные  
Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO

кислотные  
CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>

“OXYGEN”, “OXYGENIUM” =

**X + O<sup>-2</sup> = ОКСИД**

НОМЕНКЛАТУРА: ОКСИД АРТУРА (С.О.)

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> -

Na<sub>2</sub>O -

CO -

SO<sub>2</sub> -

SO<sub>3</sub> -

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> -

! В скобках указывается модуль степени окисления римскими цифрами

! Степень окисления указывается только в том случае, если

# ГИДРОКСИДЫ

## НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА



#### основания

NaOH, KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>  
Cr(OH)<sub>2</sub>, Mn(OH)<sub>2</sub>

#### амфотерные гидроксиды

Fe(OH)<sub>3</sub>, Be(OH)<sub>2</sub>

#### кислоты

HCl, HBr, H<sub>2</sub>S  
HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

не являются гидроксидами,  
так как нет OH-групп!!!

#### ГИДРОКСИДЫ

### АМФ. ГИДРОКСИДЫ

### ОСНОВАНИЯ

### КИСЛОТЫ

### СВОЙСТВА

### СООТВЕТСТВУЮТ...

### ПРЕДСТАВИТЕЛИ



**"HYDROGENIUM" = \_\_\_\_\_**

**"OXYGENIUM" = \_\_\_\_\_**

**$X + OH^- = \text{ГИДРОКСИД}$**

**НОМЕНКЛАТУРА: ГИДРОКСИД АРТУРА (С.О.)**

NaOH - \_\_\_\_\_

Ca(OH)<sub>2</sub> - \_\_\_\_\_

Fe(OH)<sub>2</sub> - \_\_\_\_\_

Mg(OH)<sub>2</sub> - \_\_\_\_\_

Fe(OH)<sub>3</sub> - \_\_\_\_\_

Al(OH)<sub>3</sub> - \_\_\_\_\_

**! В скобках указывается модуль степени окисления элемента римскими цифрами**

**! Степень окисления указывается только в том случае, если \_\_\_\_\_**

**НАЗВАНИЯ КИСЛОТ И КИСЛОТНЫХ ОСТАТКОВ НУЖНО ЗНАТЬ КАК ОТЧЕ НАШ!!!**



**СОЛИ**

**$Me^{n+}/NH_4^+ + A^{m-} = \text{СОЛЬ}$**   
 **$A^{m-}$  - кислотный остаток**



**соли**

- средние (нормальные)  
NaCl, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- кислые  
KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- основные  
MgOHCl, Al(OH)<sub>2</sub>Cl
- комплексные  
Na[Al(OH)<sub>4</sub>], K<sub>2</sub>[Fe(OH)<sub>6</sub>]
- двойные  
KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, CsNaSO<sub>4</sub>
- смешанные  
CaClBr, Ca(OCl)Cl

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**СОСТАВЛЕНИЕ ФОРМУЛ**

**Средние соли:  $Me^{m+}/NH_4^+ + A^{n-} \rightarrow Na_2CO_3, Al_2(SO_4)_3, Ca(NO_3)_2$**

**Кислые соли:  $Me^{m+} + nH^+ + A^{l-} \rightarrow NaHCO_3, Ca(H_2PO_4)_2, K_2HPO_4$**

**Основные соли:  $Me^{m+} + nOH^- + A^{l-} \rightarrow AlOH(NO_3)_2$**

**Комплексные соли:  $Me_1^{m+} + Me_2^{n+} + (X)_{2n}^{l-} \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4]$**

**Двойные соли:  $Me_1^{m+} + Me_2^{n+} + A^{l-} \rightarrow CsNaSO_4$**

**Смешанные соли:  $Me^{m+} + A_1^{n-} + A_2^{l-} \rightarrow CaClBr$**

**\*  $A^{l-}$  - кислотный остаток; его заряд = число "оторванных" H от кислоты**

**\*\* У алюминия: и  $[Al(OH)_4]^-$ , и  $[Al(OH)_6]^{3-}$**



## НОМЕНКЛАТУРА: ГИДРОКСИД АРТУРА (С.О.)

$\text{Na}_2\text{CO}_3$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{NaCl}$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{K}_2\text{SO}_4$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{NaHCO}_3$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{NaHSO}_4$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{CaHPO}_4$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{MgOHCl}$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{AlOHCl}_2$  - \_\_\_\_\_  
 $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{CsNaSO}_4$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{CaClBr}$  - \_\_\_\_\_  
 $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$  - \_\_\_\_\_

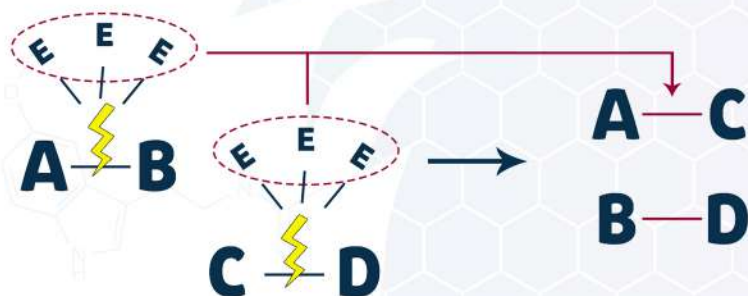
**! В скобках указывается модуль степени окисления элемента римскими цифрами**

**! Степень окисления указывается только в том случае, если \_\_\_\_\_**

**!  $\text{H}^+$  = гидро,  $\text{OH}^-$  = гидроксо**

**! Названия всех солей (особенно обратите внимание на комплексные) читаются с конца!**

## КЛАССИФИКАЦИЯ РЕАКЦИЙ В НЕОРГАНИКЕ



**Химическая реакция/превращение -** это преобразование одних веществ (реагентов) в другие (продукты реакции), отличающиеся по \_\_\_\_\_

**РЕАГЕНТЫ → ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

**ПО ХАРАКТЕРУ ПРОТЕКАНИЯ ПРОЦЕССА РЕАКЦИИ БЫВАЮТ..**

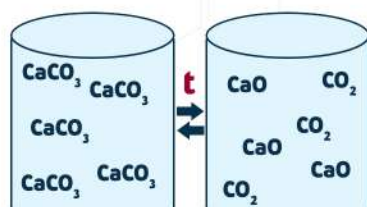
**$\text{A} + \text{B} = \text{C}$ :** из нескольких веществ образуется одно - \_\_\_\_\_

**$\text{AB} = \text{A} + \text{B}$ :** из одного вещества образуется несколько - \_\_\_\_\_

**$\text{AB} + \text{C} = \text{AC} + \text{B}$ :** ПРОСТОЕ + СЛОЖНОЕ = ПРОСТОЕ + СЛОЖНОЕ - \_\_\_\_\_

**$\text{AB} + \text{CD} = \text{AD} + \text{BC}$ :** СЛОЖНОЕ + СЛОЖНОЕ = СЛОЖНОЕ + СЛОЖНОЕ - \_\_\_\_\_

**ПО ОБРАТИМОСТИ РЕАКЦИИ БЫВАЮТ..**



**ОБРАТИМЫЕ**  
протекают как в прямом, так и в обратном направлении

**НЕОБРАТИМЫЕ**  
протекают ТОЛЬКО в одном направлении



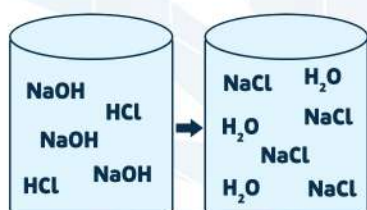
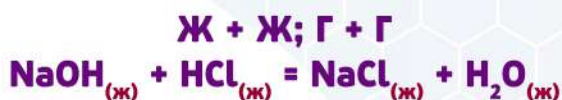


! Для ЕГЭ нужно обязательно знать, что  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$  и  $CO + 2H_2 \rightleftharpoons CH_3OH$  обратимые.

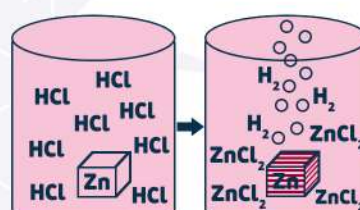
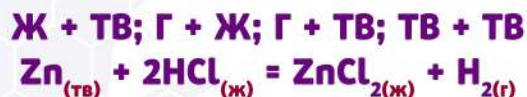
! Если речь идёт о РИО, то: реакция необратима, когда образуется **осадок**, **газ** или любое другое \_\_\_\_\_

### ПО КОЛИЧЕСТВУ ФАЗ РЕАКЦИИ БЫВАЮТ..

**ГОМОГЕННЫЕ**  
реагенты в одном агрегатном состоянии (НЕТ границы раздела фаз); **ИСКЛ:** \_\_\_\_\_



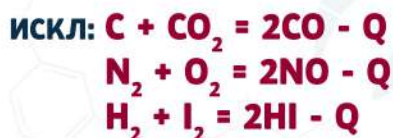
**ГЕТЕРОГЕННЫЕ**  
реагенты в разных агрегатных состояниях (ЕСТЬ граница раздела фаз); **ИСКЛ:** \_\_\_\_\_



### ПО ТЕПЛОВОМУ ЭФФЕКТУ РЕАКЦИИ БЫВАЮТ..

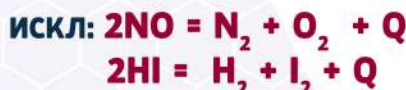
**ЭКЗОТЕРМИЧЕСКИЕ (+ Q):** тепло \_\_\_\_\_

замещение, обмен, соединение



**ЭНДОТЕРМИЧЕСКИЕ (- Q):** тепло \_\_\_\_\_

реакции разложения

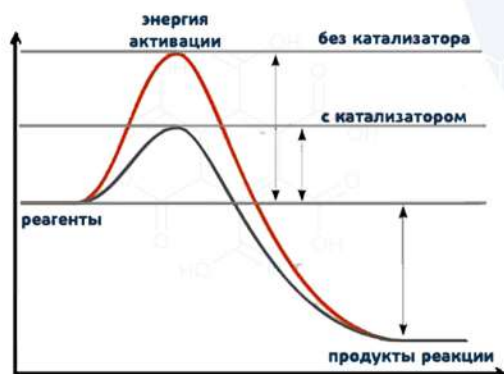


### ПО НАЛИЧИЮ КАТАЛИЗАТОРА РЕАКЦИИ БЫВАЮТ..

**Каталитические:** катализатор используется

**Некаталитические:** катализатор НЕ используется

При добавлении катализатора скорость реакции \_\_\_\_\_, при добавлении ингибитора - \_\_\_\_\_



\* **ЭНЕРГИЯ АКТИВАЦИИ** - минимальный избыток энергии, который должна иметь частица (или несколько частиц), чтобы произошло эффективное соударение





## ПО ИЗМЕНЕНИЮ СТЕПЕНЕЙ ОКИСЛЕНИЯ РЕАКЦИИ БЫВАЮТ..

### ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТА- ВИТЕЛЬНЫЕ (ОВР)

происходит изменение степени окисления одного или нескольких атомов химических элементов



### НЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТА- НОВИТЕЛЬНЫЕ

степени окисления атомов всех химических элементов остаются прежними (не меняются)



Определите, какие из реакций являются ОВР:

- 1)  $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $2\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- 4)  $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{S}$



## ПО МЕХАНИЗМУ РАЗРЫВА СВЯЗЕЙ РЕАКЦИИ БЫВАЮТ..

### ГОМОЛИТИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ (РАДИКАЛЬНЫЙ)

при разрыве связи образуются  
частички с неспаренными  
электронами -  
**ВСЕМ ПОРОВНУ!**



### ГЕТЕРОЛИТИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ (ИОННЫЙ)

при разрыве связи  
образуются заряженные  
частички -  
**ОДИН ЗАБИРАЕТ СЕБЕ ВСЁ!**

