

# МЕТАЛЛЫ И НЕМЕТАЛЛЫ

## ТИПЫ РЕАКЦИЙ

<p><b>окислитель + восстановитель (+ среда) - ОВР</b>  <b>ПРИМЕРЫ:</b>                      1) <math>\text{Fe} + \text{Cl}_2 = \text{FeCl}_3</math>                      2) <math>\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math></p>	<p><b>основное + кислотное = соль - основно-кислотные взаимодействия</b>  <b>ПРИМЕРЫ:</b>                      1) <math>\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3</math>                      2) <math>\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}</math></p>
<p><b>более сильный ВЫТЕСНЯЕТ более слабого - вытеснение</b>  <b>ПРИМЕРЫ:</b>                      1) <math>\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2</math>                      2) <math>\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}</math></p>	<p><b>электролит + электролит (р-р) = газ/осадок/сл.электролит - РИО</b>  <b>ПРИМЕРЫ:</b>                      1) <math>\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}</math>                      2) <math>\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{AgI}</math></p>

## МЕТАЛЛЫ

Характерные физические свойства металлов:

	<b>- металлический блеск</b>
	<b>- пластичность</b>
	<b>- хорошие тепло- и электропроводность</b>

Какие существуют металлы:

щелочные (IA): самые активные      амфотерные (двуличные) металлы

		Г р у п п ы																															
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII																								
периоды	1	1 H 1,008 Водород																2 He 4,00 Гелий															
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 B 10,81 Бор	6 C 12,01 Углерод	7 N 14,00 Азот	8 O 16,00 Кислород	9 F 19,00 Фтор									10 Ne 20,18 Неон																
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 Al 26,98 Алюминий	14 Si 28,09 Кремний	15 P 30,97 Фосфор	16 S 32,06 Сера	17 Cl 35,45 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						36 Kr 83,80 Криптон																
	5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	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						54 Xe 131,29 Ксенон																
	6	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La 138,91 Лантан	58 Ce 140,12 Церий	59 Pr 140,91 Прометий	60 Nd 144,24 Неодим	61 Pm 144,91 Прометий	62 Sm 150,36 Самарий	63 Eu 151,96 Европий	64 Gd 157,25 Гадолиний	65 Tb 158,93 Тербий	66 Dy 162,50 Диспрозий	67 Ho 164,93 Гольмий	68 Er 167,26 Ербий	69 Tm 168,93 Тиманний	70 Yb 173,05 Иттербий	71 Lu 174,97 Лютеций	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,21 Рений	76 Os 190,23 Осмий	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина	79 Au 196,97 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,38 Таллий	82 Pb 207,2 Свинец	83 Bi 208,98 Висмут	84 Po 209 Полоний	85 At 210 Астат	86 Rn 222 Радон
	7	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac [227] Актиний	90 Th [232] Торий	91 Pa [231] Пакетий	92 U [238] Уран	93 Np [237] Нептуний	94 Pu [244] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Курчиум	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [251] Калифорний	99 Es [252] Эйнштейний	100 Fm [257] Фермий	101 Md [258] Мейтнерий	102 No [259] Нобелий	103 Lr [262] Лавриумий	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сигборг	107 Bh [264] Борх	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий	111 Rg [272] Рентген	112 Cn [285] Коперниций	113 Nh [284] Нихоний	114 Fl [289] Флеровий	115 Mc [288] Московский	116 Lv [293] Ливерморий	117 Ts [294] Теннесси	118 Og [294] Оганесон

щелочно-земельные (IIA): тоже очень активные



# ВЫТЕСНЕНИЕ

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ/ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

активность металлов уменьшается

**более активный Me вытесняет менее активного из соли**



**ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!**



**Me левее водорода (активнее него) вытесняют его из кислот-неокислителей (т.е. из всех, кроме  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{к})$  и  $\text{HNO}_3(\text{конц/разб})$ )**



## ПРИЛИЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ

**только с кислотами:**



## ДВУЛИЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ (Al, Zn)

**и с кислотами:**



**и с основаниями (но только с самыми активными - ЩЕЛОЧАМИ!):**

**РАСТВОР - КОМПЛЕКС,  
РАСПЛАВ - СРЕДНЯЯ СОЛЬ**



## ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

малые значения ЭО

восстановительные свойства

Забирай ё,  
мне не жалко)

Me

неMe

**Из-за низких значений электроотрицательности в реакциях металлы будут являться восстановителями, повышая свою степень окисления.**



# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ВОДОЙ

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ/ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au



= MeOH + H<sub>2</sub>

= MeO + H<sub>2</sub>

реакция не идёт



\* Особенности металлов:

Mg - только при кипячении

Al - только при снятии оксидной плёнки (t)

Fe - образует двойной оксид - Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>

Be - не реагирует с водой

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С НЕМЕТАЛЛАМИ

+ H<sub>2</sub> = гидрид

+ F<sub>2</sub> = фторид

+ Cl<sub>2</sub> = хлорид

+ Br<sub>2</sub> = бромид

+ I<sub>2</sub> = иодид

+ S = сульфид

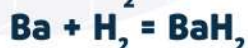
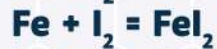
+ N<sub>2</sub> = нитрид

+ P = фосфид

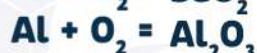
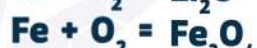
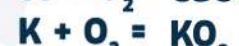
+ C = карбид

+ Si = силицид

\* Примечание: с водородом реагируют только САМЫЕ активные металлы, то бишь щелочные, щелочно-земельные и алюминий!



\* ИД означает, что нет O (искл: оксиды)



## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОКСИДАМИ

**C, CO, H<sub>2</sub>, Al, Mg, Ca**

\*банда мазохистов\*

\*жертвуют собой ради восстановления других металлов и неметаллов из их оксидов\*



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

обратите внимание  
на реакции оксидов  
активных Me с C и H<sub>2</sub>!

\* Вообще в принципе **более активные Me вытесняют менее активные из их оксидов.**

## НЕМЕТАЛЛЫ

### ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

высокие значения ЭО

↓ ↓ ↓  
окислительные свойства

Забирай ё,  
мне не жалко)

Me

неMe

Неметаллы (простые вещества), в отличие от металлов, могут как повышать, так и понижать степень окисления, а потому в ОВР могут быть и окислителями, и восстановителями (в зависимости от того, с кем они реагируют)



# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С МЕТАЛЛАМИ И ОКСИДАМИ

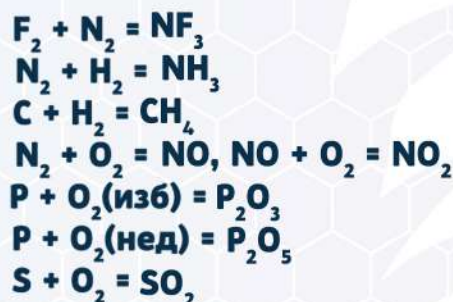
см. в главе "Металлы"

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С НЕМЕТАЛЛАМИ



КТО СИЛЬНЕЕ, ТОТ И ПРАВ  
КТО БОЛЕЕ ЭО, ТОТ И ОКИСЛИТЕЛЬ

+ O<sub>2</sub> = оксид  
+ F<sub>2</sub> = фторид  
+ Cl<sub>2</sub> = хлорид  
+ Br<sub>2</sub> = бромид  
+ I<sub>2</sub> = иодид  
+ S = сульфид  
+ N<sub>2</sub> = нитрид  
+ P = фосфид  
+ C = карбид  
+ Si = силицид



Кислород с галогенами (кроме фтора)  
НЕ реагирует!!!



## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ВОДОЙ И ЩЕЛОЧАМИ

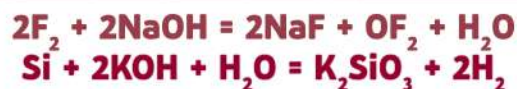
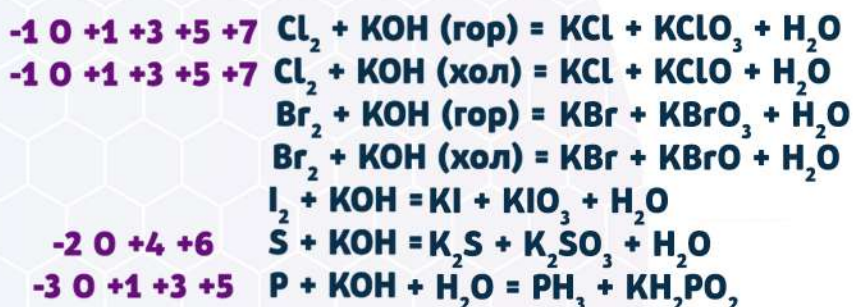
ДИСПРОПОРЦИОНИРОВАНИЕ

+ вода  
+ НОН



с водяным паром:  
 $\text{C} + \text{H}_2\text{O}(\text{t}) = \text{CO} + \text{H}_2$

+ щёлочь  
+ КОН



## РЕАКЦИИ ВЫТЕСНЕНИЯ



Более крутые (ЭО) галогены вытесняют более слабые и серу из солей и кислот.

## ДРУГИЕ ОВР С НЕМЕТАЛЛАМИ

### 1) Помните: кислород - крутейший окислитель

$$\text{FeO} + \text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3$$
$$\text{SO}_2 + \text{O}_2 = \text{SO}_3$$
$$\text{O}_2 + \text{CO} = \text{CO}_2$$
$$\text{O}_2 + \text{P}_2\text{O}_3 = \text{P}_2\text{O}_5$$
$$\text{ZnS} + \text{O}_2 = \text{ZnO} + \text{SO}_2$$
$$\text{FeS} + \text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$$

**2) Неметаллы (C, P, S) легко окисляются кислотами-ОКИСЛИТЕЛЯМИ:**

**$C + H_2SO_4(\text{разб}) = \text{не идёт}$**

$$\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$$
$$P + HNO_3(\text{конц}) = H_3PO_4 + NO_2 + H_2O$$
$$\text{P} + \text{HNO}_3 (\text{разб}) + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}$$
$$\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) = \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

**$S + H_2SO_4$  (разб) = не идёт**

$$\text{S} + \text{HNO}_3(\text{конц}) = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

### 3) Другие ОВР (см. конспект по теме “ОВР”):

$$\text{P} + \text{KClO}_3 = \text{KCl} + \text{P}_2\text{O}_5$$
$$\text{C} + \text{KClO}_3 = \text{KCl} + \text{CO}_2$$

## ДЛЯ ЗАМЕТОК