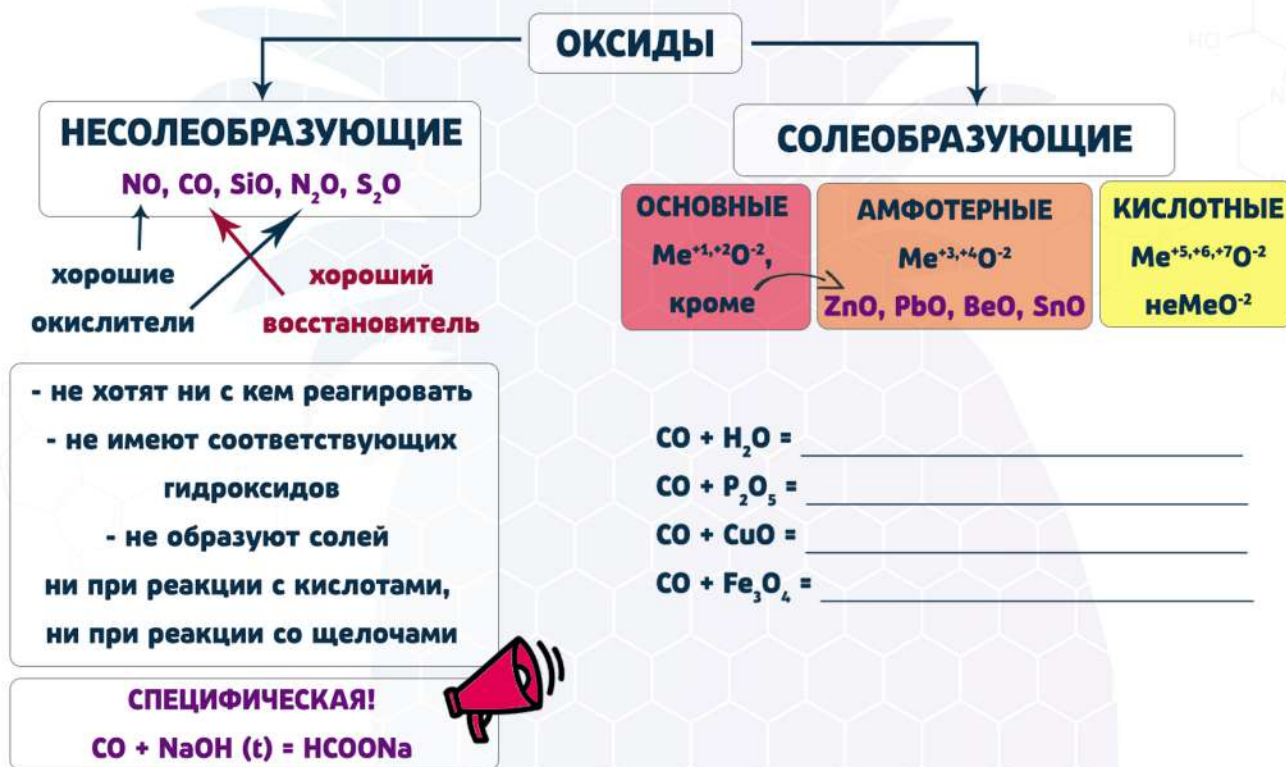


# ОКСИДЫ

## ТИПЫ РЕАКЦИЙ

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

## КЛАССИФИКАЦИЯ ОКСИДОВ



Сейчас мы перейдём к химическим свойствам оксидов и, соответственно, будем писать реакции с их участием. Для этого всегда стоит помнить о двух важных моментах:



Очень часто: не идут реакции между газами и НЕРАСТВОРИМЫМИ твёрдыми веществами!





# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВНО-КИСЛОТНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

## АМФОТЕРНЫЕ ОКСИДЫ

Амфотерные оксиды  
взаимодействуют  
только с самыми  
активными основными:  
только со щелочами!  
РАСТВОР - КОМПЛЕКС  
РАСПЛАВ - СРЕДНЯЯ

Амфотерные оксиды  
(они НЕрастворимы в воде)  
НЕ реагируют с  
газообразными кислотными  
оксидами.

ОСНОВНЫЕ  
ОКСИДЫ

КИСЛОТНЫЕ  
ОКСИДЫ

соль

Чаще всего: НЕрастворимые в воде основные оксиды НЕ  
реагируют с газообразными кислотными.

### ОСНОВНЫЕ ОКСИДЫ

### АМФОТЕРНЫЕ ОКСИДЫ

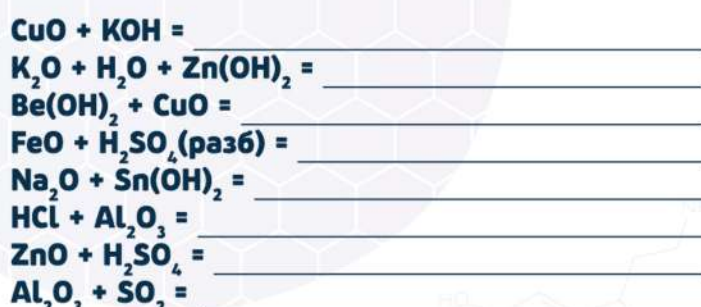
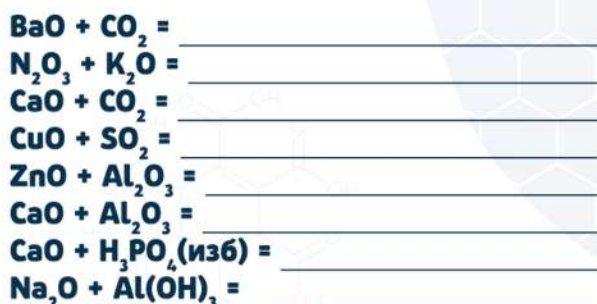
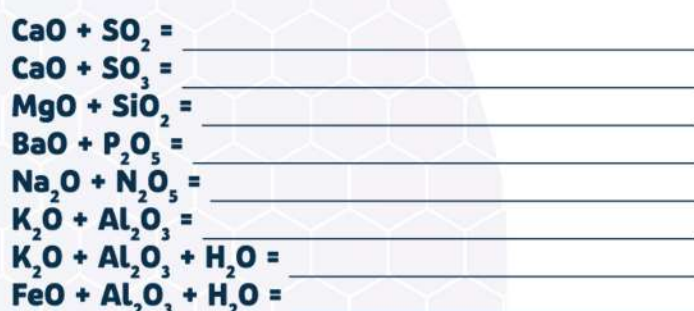
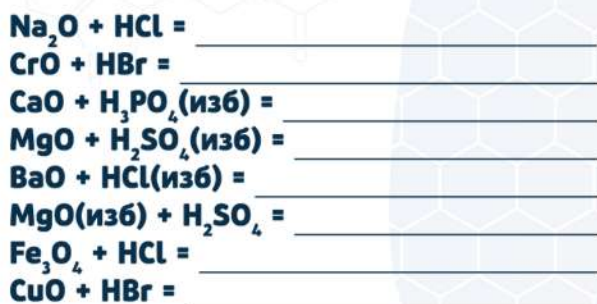
### КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

+ кислотный оксид  
+ кислота  
+ амфотерный оксид  
(только Щ/Щ-3 Me!)  
+ амф гидроксид  
(только Щ/Щ-3 Me!)

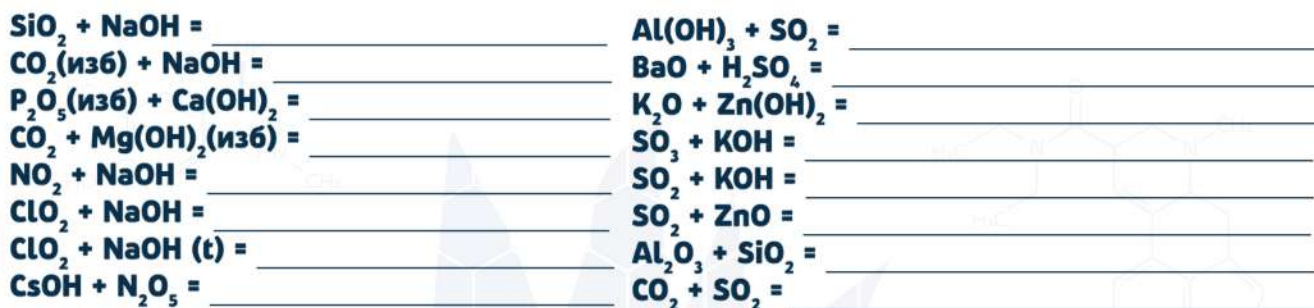
+ кислота  
+ основание (щёлочь!)  
+ кислотный оксид  
(только ж. или тв.)  
+ основной оксид  
(только Щ/Щ-3 Me)

+ основной оксид  
(НЕР. основные оксиды не  
реагируют с г. кислотными)  
+ основание (обычно сильное)  
+ амфотерный оксид  
(кислотный - ж. или тв.)

ЕСЛИ КИСЛОТНОЕ В ИЗБЫТКЕ - КИСЛЫЕ СОЛИ, ОСНОВНОЕ - ОСНОВНЫЕ ИЛИ СРЕДНИЕ.







## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ВОДОЙ

ОСНОВНЫЕ ОКСИДЫ

АМФОТЕРНЫЕ ОКСИДЫ

КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ



соответствующий гидроксид

### ОСНОВАНИЕ

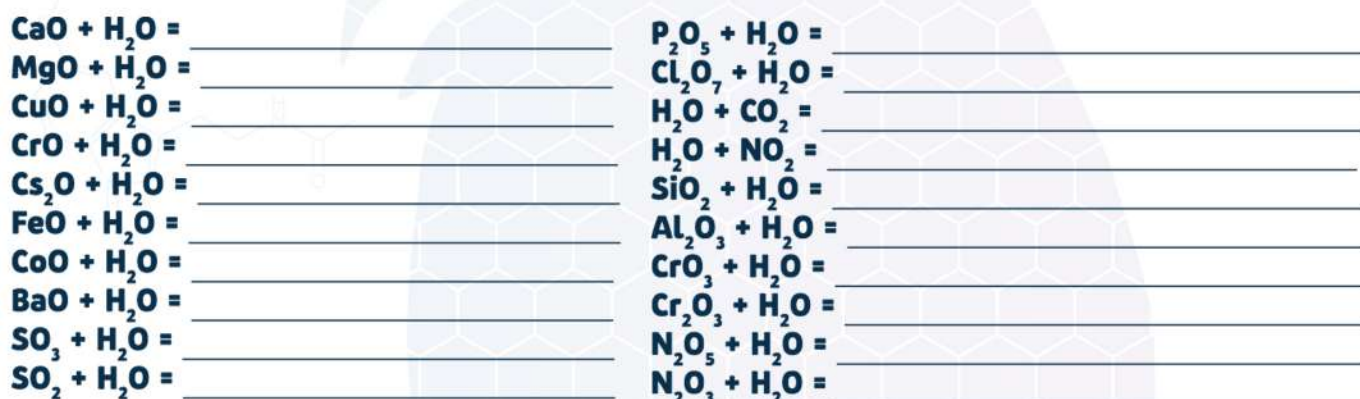
С водой реагируют  
только оксиды **ЩЕЛ**  
и **ЩЕЛ-ЗЕМ** металлов  
и магний

### РЕАКЦИЯ НЕ ИДЁТ

и в воде, и в щёлочи

### КИСЛОТА

!  $\text{SiO}_2$  - не реагирует  
!  $\text{NO}_2$ ,  $\text{ClO}_2$  - диспропорционирование  
!  $\text{P}_2\text{O}_5$  - есть 3 кислоты  
!  $\text{CrO}_3$  - есть 2 кислоты  
!  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  - обратимо

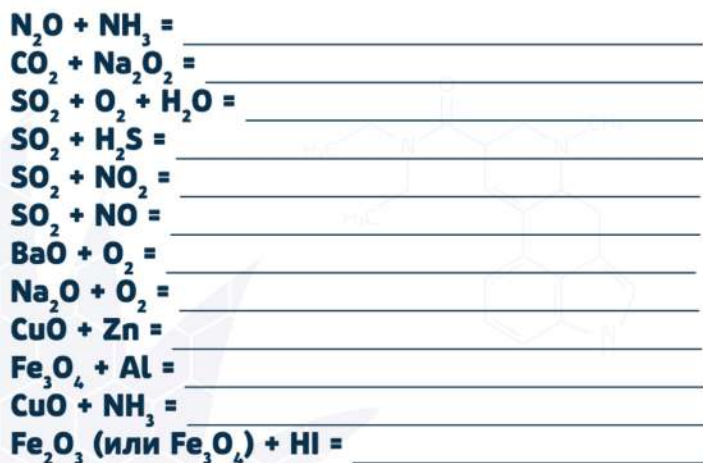
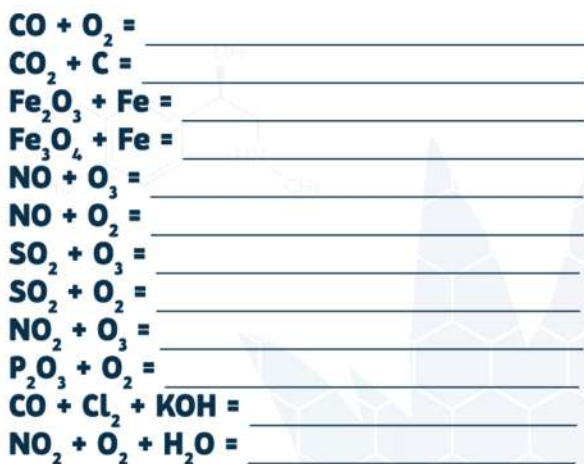


## ОВР С ОКСИДАМИ

$\text{H}_2$ , C, CO, Al, Mg, Ca и др. Ме  
**БАНДА МАЗОХИСТОВ**  
**КРУТЫЕ ВОССТАНОВИТЕЛИ**  
восстанавливают Ме и неМе  
из их оксидов (в случае Щ/  
ЩЗ/Al образуются гидриды  
и карбиды, не забывайте!)







## РЕАКЦИИ ВЫТЕСНЕНИЯ

Более сильные оксиды  
вытесняют менее  
сильные из их солей!

$\text{P}_2\text{O}_5$  вытесняет кислотные оксиды  
даже из БЕЗВОДНЫХ кислот (тем  
самым как бы отбирая у них воду)!



$\text{SiO}_2$   
 $\text{P}_2\text{O}_5$   
амф. оксиды



$\text{CO}_2$   
 $\text{SO}_2$



**Пентаоксид фосфора ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) - сильный  
дегидратирующий агент.**



**Забирает воду и из раствора, и даже  
из БЕЗВОДНЫХ кислот!!!**

## СПЕЦИФИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ



$$2\text{Ag}_2\text{O (t)} = 4\text{Ag} + \text{O}_2, 2\text{HgO (t)} = 2\text{Hg} + \text{O}_2$$
$$\begin{aligned} 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} &= \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3, \quad 3\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} (t) = 2\text{HNO}_3 + \text{NO} \\ 2\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O} &= \text{HClO}_3 + \text{HClO}_2, \quad 6\text{ClO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} (t) = 5\text{HClO}_3 + \text{HCl} \\ 2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} &= \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \\ 2\text{ClO}_2 + 2\text{NaOH} &= \text{NaClO}_3 + \text{NaClO}_2 + \text{H}_2\text{O} \\ 8\text{ClO}_2 + 8\text{NaOH} (t) &= 5\text{NaClO}_3 + 3\text{NaCl} + 4\text{H}_2\text{O} \end{aligned}$$
$$\text{CO}_2 + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 = (\text{CuOH})_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$