



# ОКСИДЫ





**Оксиды- это сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых- кислород со степенью окисления -2**

Названия составляют из слова «оксид» и названия образующего оксид элемента в родительном падеже:

**CaO** - оксид кальция, **Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>** -оксид алюминия

Если элемент образует несколько оксидов, то после названия оксида в скобках римской цифрой указывается степень окисления элемента:

**FeO** -оксид железа(II), **Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>** - оксид железа (III)

# Номенклатура оксидов $E_xO_y$

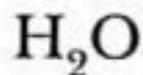
**ОКСИД + НАЗВАНИЕ** (валентность, если она переменная)  
**ЭЛЕМЕНТА**



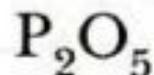
оксид  
кальция



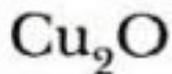
оксид  
углерода (IV)



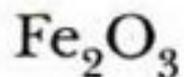
оксид  
водорода



оксид  
фосфора (V)



оксид  
меди (I)

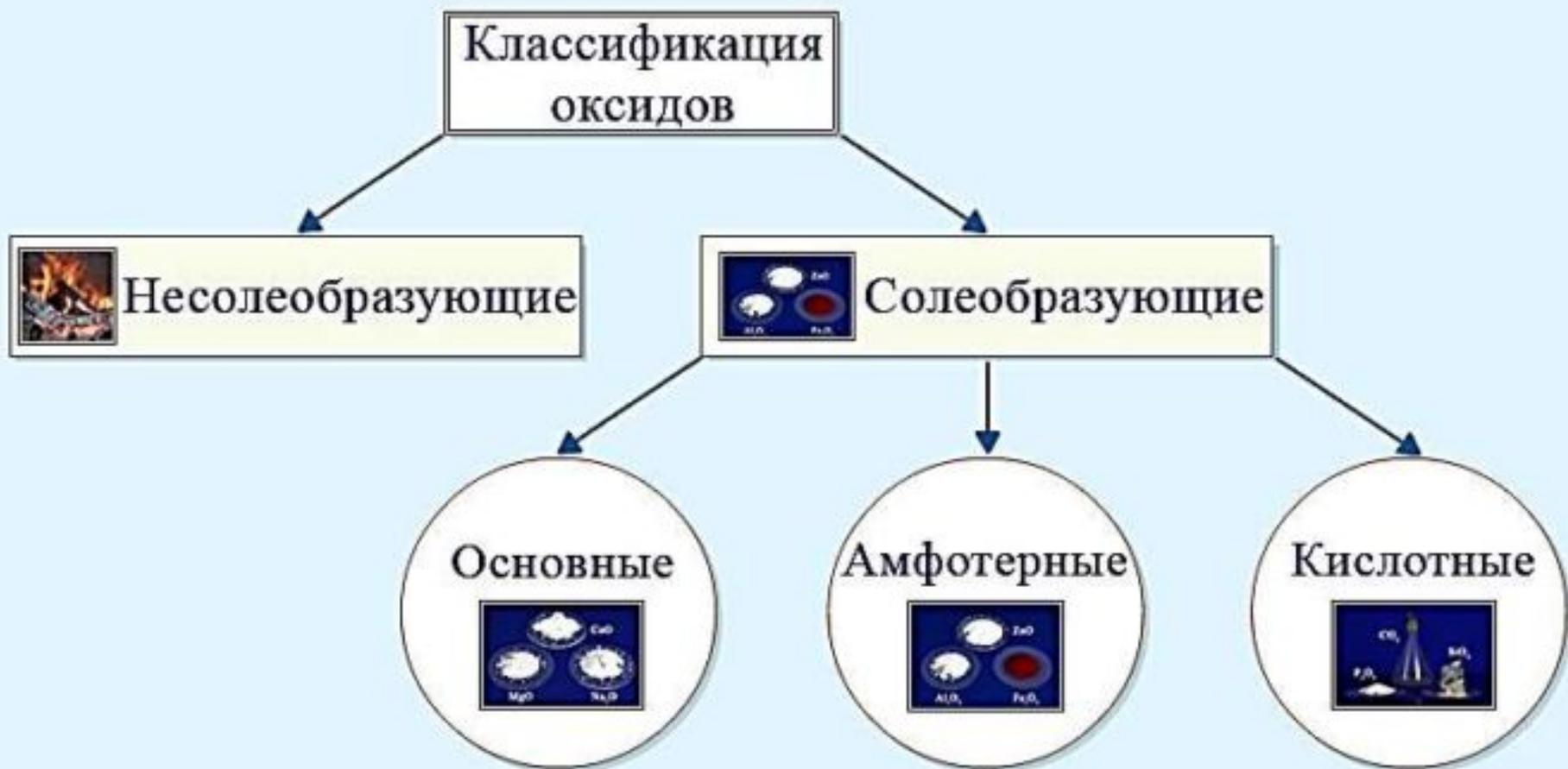


оксид  
железа (III)



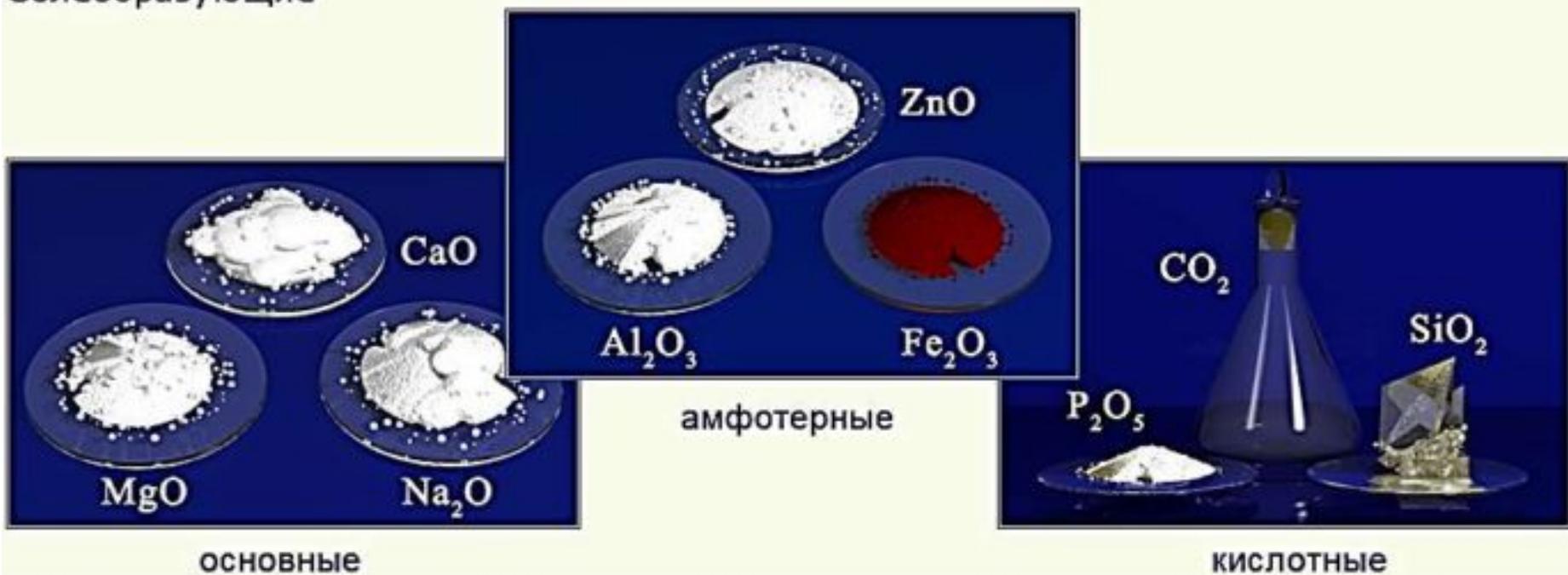
оксид  
кремния (IV)

# Классификация оксидов



# Классификация оксидов

Солеобразующие



**Основные оксиды** – это оксиды, которым соответствуют основания. К основным оксидам относятся оксиды металлов с валентностью I и II.

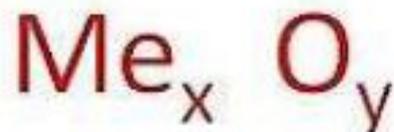
## **Основные**

оксиды, соответствующие основаниям

### **Оксиды металлов**

I или II

II



**Амфотерные оксиды** – это оксиды, которым соответствуют амфотерные гидроксиды. К ним относятся оксиды металлов с валентностью III, IV (BeO, ZnO, SnO, PbO).

Например:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

**Кислотные оксиды** – это оксиды, которым соответствуют кислоты.

К кислотным оксидам относятся **оксиды неметаллов** (кроме несолеобразующих – безразличных), а также **оксиды металлов с валентностью от V до VII** (Например,  $\text{CrO}_3$ -оксид хрома (VI),  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  - оксид марганца (VII)).

# Кислотные

оксиды, соответствующие кислотам

Оксиды неметаллов

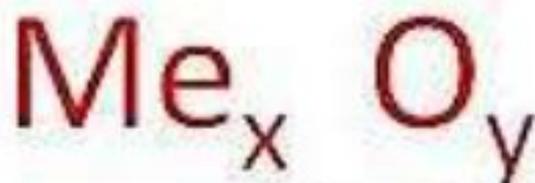


Например,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SO}_3$

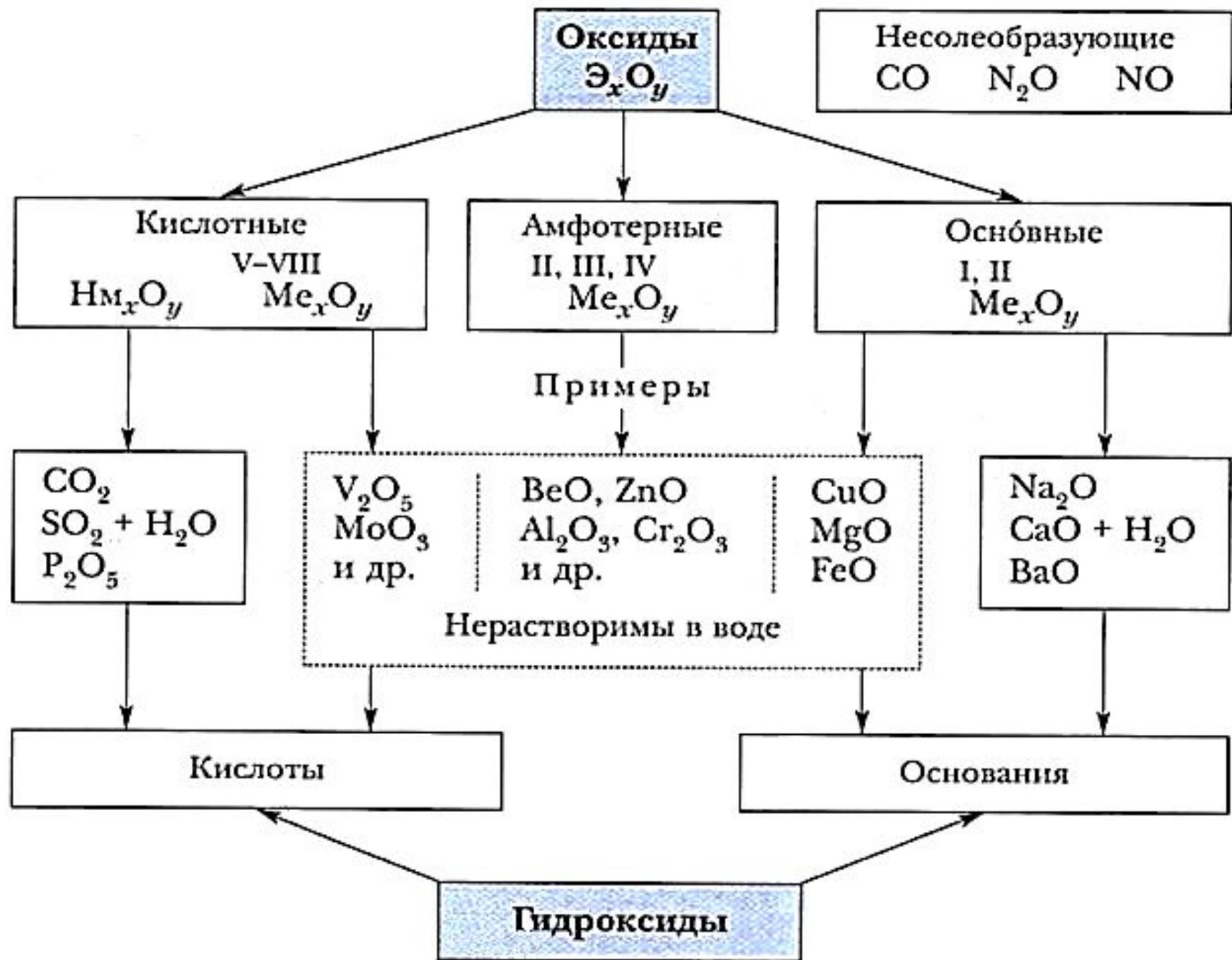
Оксиды металлов

V – VII

II



**Несолеобразующие оксиды** – это оксиды безразличные к кислотам и основаниям. К ним относятся ***оксиды неметаллов с валентностью I и II*** (Например,  $N_2O$ ,  $NO$ ,  $CO$ ,  $SiO$ ).



# Физические свойства

## □ По агрегатному состоянию:

газообразные-



жидкие-



твердые-



# Физические свойства

## □ По растворимости:

растворимые-

оксиды  $Me(I_{гр,гл/п})$ ,  $BaO$ ,  $N_2O$ ,

и все кислотные оксиды

малорастворимые-

$CaO$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $CO_2$

нерастворимые-

$SiO_2$  и остальные  $MeO$

# Физические свойства

## □ Окрашенные:

синие-  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,

□ красные-  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{CrO}$ ,  $\text{CrO}_3$

зеленые-  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,

□ черные-  $\text{CuO}$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{FeO}$

бурые-  $\text{NO}_2$ ,  $\text{ClO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,

# Гидроксиды («гидро»-вода)

Гидроксиды - это продукты взаимодействия оксидов с водой (кислоты и основания).

## Формулы и названия некоторых оксидов

| Формула оксида                 | Название оксида         | Формула соответствующего основания или кислоты    |
|--------------------------------|-------------------------|---|
|                                | <i>Основные оксиды</i>  | <i>Растворимые основания (щёлочи)</i>             |
| Na <sub>2</sub> O              | Оксид натрия            | NaOH  |
| K <sub>2</sub> O               | Оксид калия             | KOH   |
| CaO                            | Оксид кальция           | Ca(OH) <sub>2</sub>                               |
|                                |                         | <i>Нерастворимые основания</i>                    |
| CuO                            | Оксид меди(II)          | Cu(OH) <sub>2</sub>                               |
| CrO                            | Оксид хрома(II)         | Cr(OH) <sub>2</sub>                               |
| MnO                            | Оксид марганца(II)      | Mn(OH) <sub>2</sub>                               |
| FeO                            | Оксид железа(II)        | Fe(OH) <sub>2</sub>                               |
|                                | <i>Кислотные оксиды</i> | <i>Кислоты</i>                                    |
| SO <sub>2</sub>                | Оксид серы(IV)          | H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>                    |
| SO <sub>3</sub>                | Оксид серы(VI)          | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                    |
| CrO <sub>3</sub>               | Оксид хрома(VI)         | H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>                   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | Оксид фосфора(V)        | HPO <sub>3</sub> и H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> |
| Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub> | Оксид марганца(VII)     | HMnO <sub>4</sub>                                 |

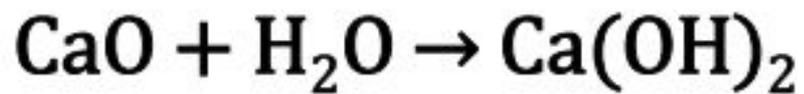
# 1) ОСНОВНЫЙ ОКСИД + ВОДА → ГИДРОКСИД (Р. СОЕДИНЕНИЯ)

|   |   |      |   |                                      |
|---|---|------|---|--------------------------------------|
| Оснóвный<br>оксид                             | + | вода | = | растворимое<br>основание<br>(щёлочь) |
| Кислотный<br>оксид<br>(кроме $\text{SiO}_2$ ) | + | вода | = | кислота                              |
|   |   |      |   | гидроксиды                           |

Тип реакции —  
соединение.

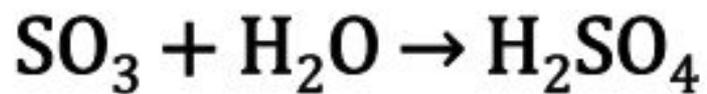
## **ОСНОВНЫЕ ОКСИДЫ**

**1) ОСНОВНЫЙ ОКСИД +  
ВОДА →ЩЕЛОЧЬ  
(Р. СОЕДИНЕНИЯ)**



## **КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ**

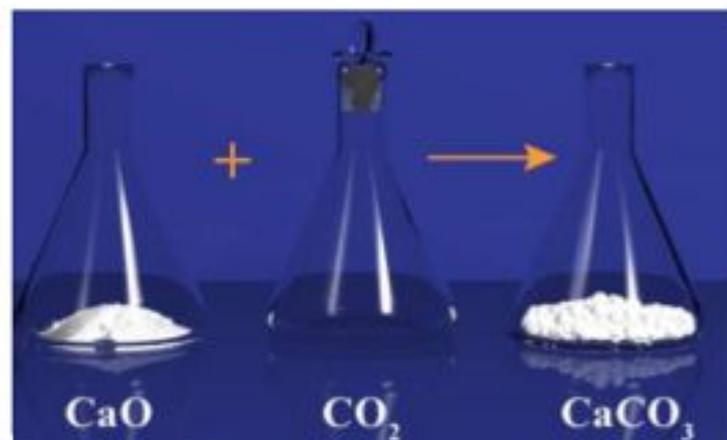
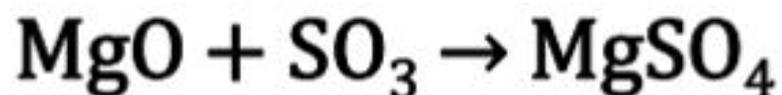
**1) КИСЛОТНЫЙ ОКСИД  
+ ВОДА →КИСЛОТА  
(Р. СОЕДИНЕНИЯ)**



## ОСНОВНЫЕ И КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

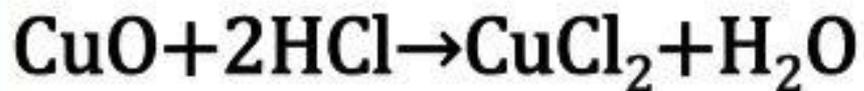
2) ОСНОВНЫЙ ОКСИД + КИСЛОТНЫЙ ОКСИД →  
СОЛЬ

(Р. СОЕДИНЕНИЯ)



## ОСНОВНЫЕ ОКСИДЫ

3) ОСНОВНЫЙ ОКСИД +  
КИСЛОТА → СОЛЬ +  
ВОДА (Р. ОБМЕНА)



## КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

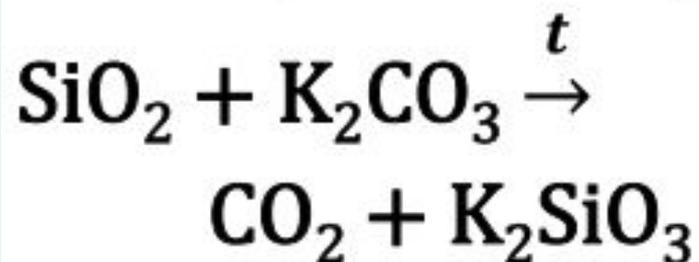
3) КИСЛОТНЫЙ ОКСИД  
+ ЩЕЛОЧЬ → СОЛЬ +  
ВОДА (Р. ОБМЕНА)



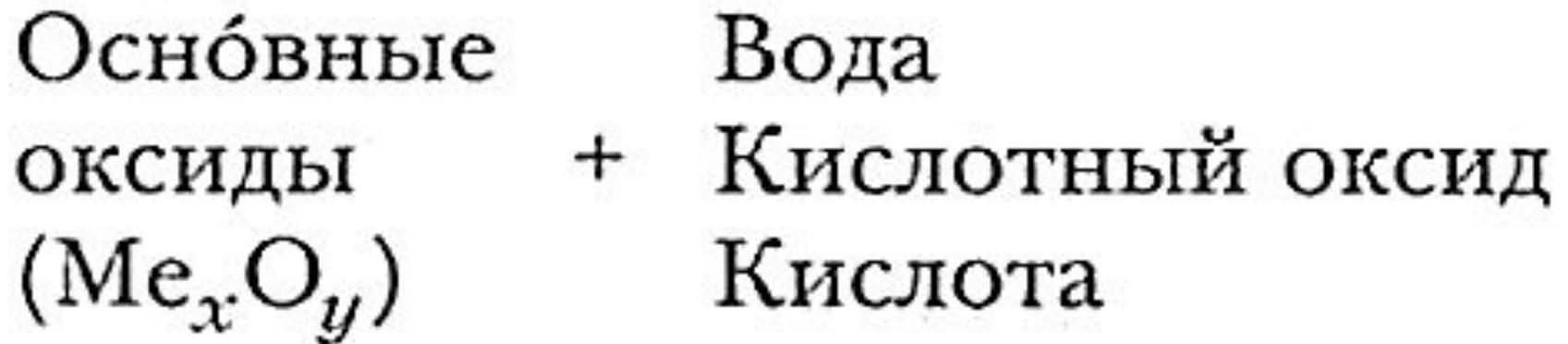
| Основный оксид + кислота →<br>→ соль + вода   | Кислотный оксид + щёлочь →<br>→ соль + вода  |
|---|--|
| $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$                                 | $\text{CO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$<br>$\text{H}_2\text{CO}_3$    |
| $3\text{Na}_2\text{O} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = 2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ | $\text{SO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$<br>$\text{H}_2\text{SO}_4$ |

## КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ

4) КИСЛОТНЫЙ ОКСИД  
+ СОЛЬ ЛЕТУЧЕЙ  
КИСЛОТЫ → СОЛЬ +  
КИСЛОТНЫЙ ОКСИД↑  
(Р. ОБМЕНА)



# Основные оксиды взаимодействуют



# Кислотные оксиды взаимодействуют

Кислотные  
оксиды  
( $\text{Hm}_x\text{O}_y$ )

+

Вода  
Оснóвный оксид  
Щёлочь

# Получение оксидов

