

# ОКСИДЫ И ИХ СВОЙСТВА

**Оксиды** - сложные соединения, состоящие из двух химических элементов, один из которых - кислород в степени окисления **-2**.



общая формула оксидов

# Названия оксидов.

А) По международной номенклатуре:

**Название оксида =**

«Оксид» + название элемента в родительном падеже + степень окисления

**$\text{SO}_2$**  - оксид серы **(IV)**

Б) Тривиальные названия:

**NO** – окись азота

**$\text{N}_2\text{O}$**  – закись азота, веселящий газ

# Оксиды в природе

$\text{SiO}_2$  – кварцевый песок, кремнезём

горный хрусталь



Окрашенный различными примесями, образует драгоценные и полудрагоценные камни -



яшма



аметист



агат

$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  - белая глина

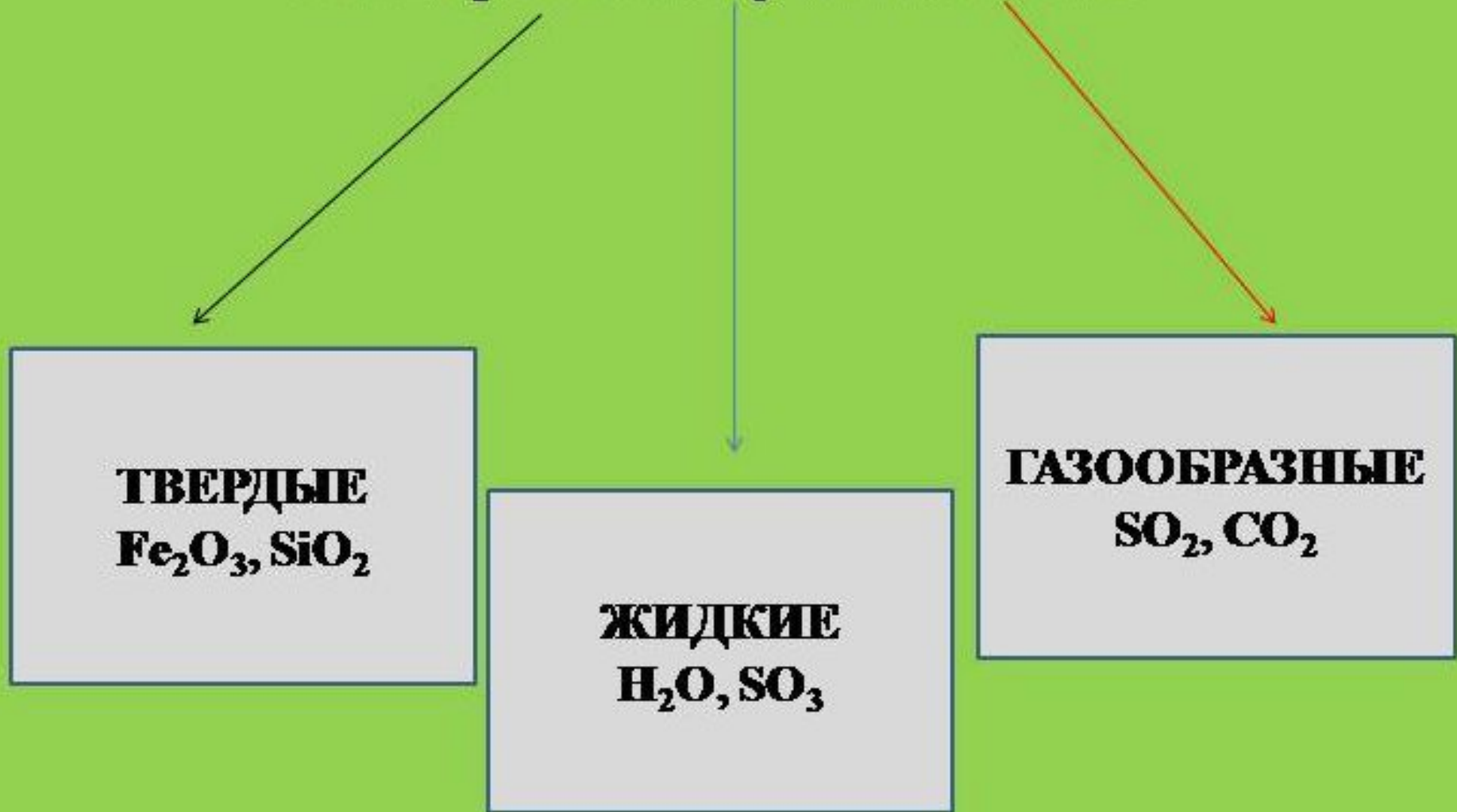


$\text{H}_2\text{O}$  - вода, оксид водорода



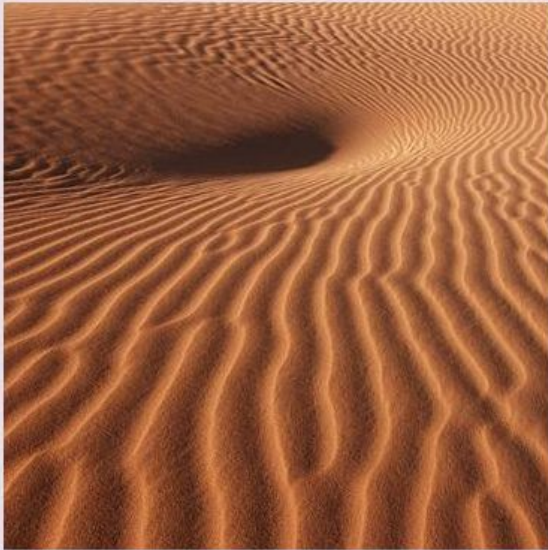
# Классификация оксидов

По агрегатному состоянию



## Пример твердого оксида

Песок – диоксид кремния  $\text{SiO}_2$  с небольшим количеством примесей.



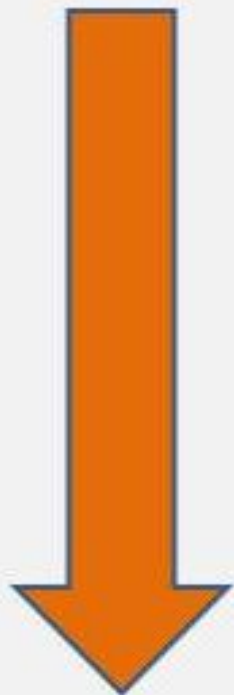
## Пример жидкого оксида

Вода – оксид водорода  $\text{H}_2\text{O}$ .



# **Классификация оксидов**

**По химическим свойствам**



**Солеобразующие**



**Несолеобразующие**

# Классификация оксидов

**Несолеобразующие оксиды** – такие оксиды, которые не взаимодействуют ни с кислотами, ни с щелочами и не образуют солей.

**Например:**

оксиды азота (I), (II) и (IV) -  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$

оксид углерода (II) –  $\text{CO}$

оксид кремния (II) -  $\text{SiO}$



# Классификация оксидов

**Солеобразующие оксиды** – такие оксиды, которые взаимодействуют с кислотами или основаниями и образуют при этом соль и воду.



# Основные оксиды

**Основные оксиды** – это такие оксиды, которым соответствуют основания.

**Например:**

$\text{MgO}$  соответствует  $\text{Mg(OH)}_2$

$\text{Na}_2\text{O}$  соответствует  $\text{NaOH}$

$\text{BaO}$  соответствует  $\text{Ba(OH)}_2$

# Кислотные оксиды

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

**Например:**

$\text{SO}_3$  соответствует  $\text{H}_2\text{SO}_4$

$\text{CO}_2$  соответствует  $\text{H}_2\text{CO}_3$

$\text{P}_2\text{O}_5$  соответствует  $\text{H}_3\text{PO}_4$

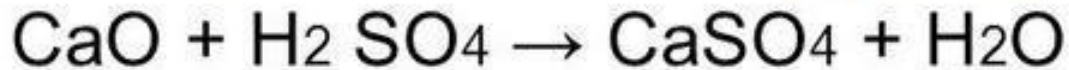
# Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла.

основные	амфотерные	кислотные
<u>Оксиды металлов,</u> степень окисления которых <b>+1, +2</b>	<u>Оксиды</u> <u>металлов,</u> степень окисления которых <b>+2, +3,</b> <b>+4</b>	Оксиды неметаллов <u>Оксиды металлов,</u> степень окисления которых <b>&gt; +5</b>
<b>Na<sub>2</sub>O</b> <b>CaO</b> <b>CuO</b> <b>FeO</b> <b>CrO</b>	<b>BeO</b> <b>ZnO</b> <b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b> <b>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b> <b>MnO<sub>2</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b> <b>SO<sub>3</sub></b> <b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> <b>CrO<sub>3</sub></b> <b>Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub></b>



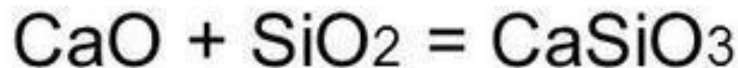
# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВНЫХ ОКСИДОВ (О.О.)

- 1) О.О. + кислота = соль + вода (реакция обмена)



- 2) О.О. + кислотный оксид = соль

(реакция соединения)



- 3) О.О.(раств) + вода = основание (щелочь)

(реакция соединения)



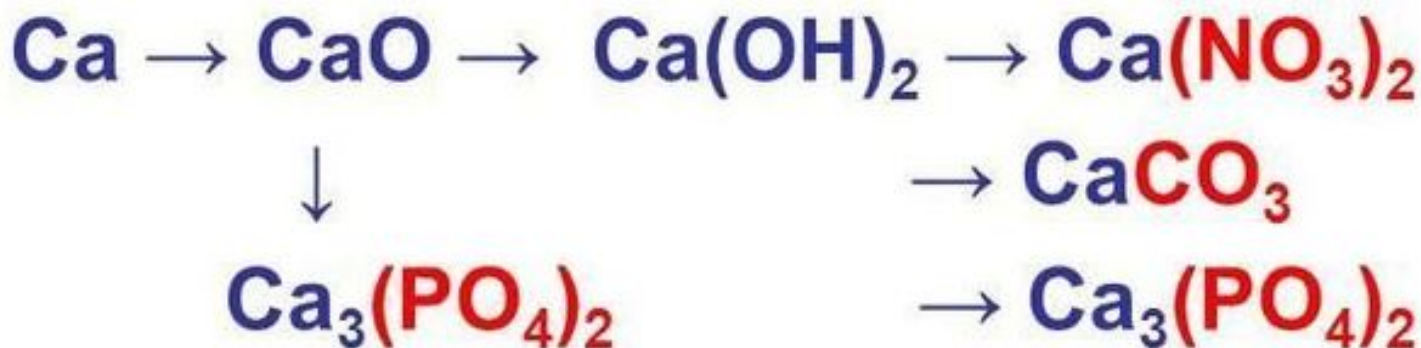
Эта реакция протекает только в том случае, если образуется растворимое основание – щелочь.

**Основный оксид + H<sub>2</sub>O = щелочь**

**Запомни!**

# Генетическая связь неорганических веществ

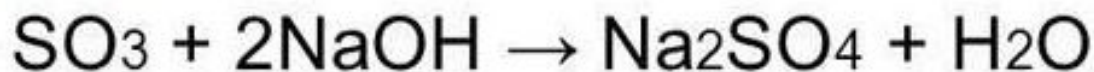
*Металл → основной оксид → щелочь → соль*





# Химические свойства кислотных оксидов (К.О.)

- 1) К.О. + основание = соль + вода (реакция обмена)



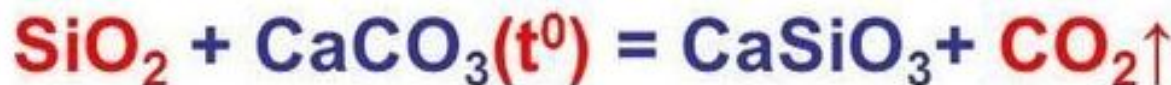
- 2) К.О. + О.О. = СОЛЬ (реакция соединения)



- 3) К.О. + вода = кислота (кроме  $\text{SiO}_2$ )  
(реакция соединения)



- \* кислотный оксид + соль = соль + летучий оксид





## Кислотный оксид + вода = кислота

**Запомни!**

- $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$  ( $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ )
- $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$  ( $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$ )
- $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3$
- $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$

Эти оксиды реагируют с водой и образуют кислоты!

---

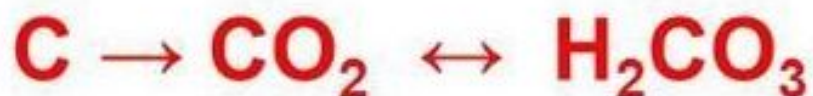
- $\text{SiO}_2$  (песок, кварц, кремнезем  
не взаимодействует с водой)





# Генетическая связь неорганических веществ

Неметалл → кислотный оксид → кислота → соль



↓ два способа

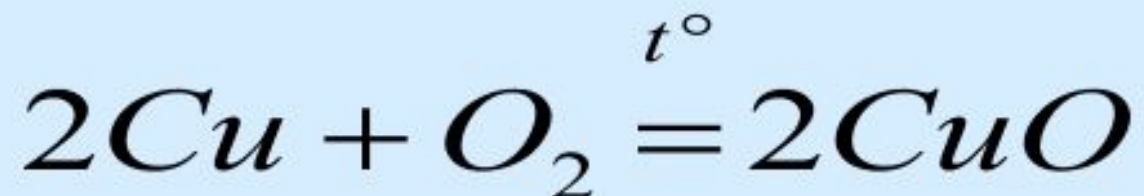


↓ два способа



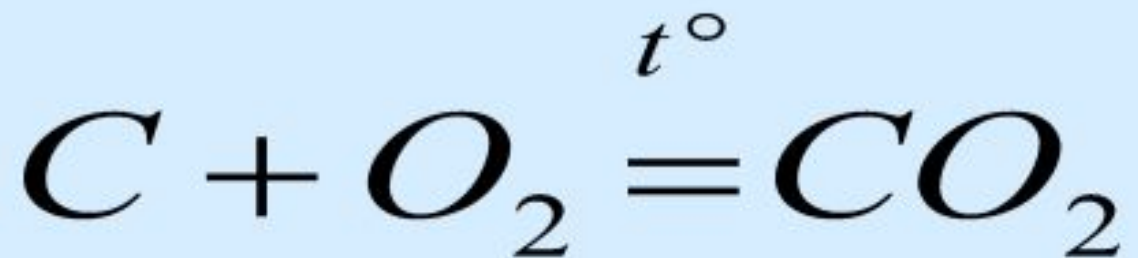
# Способы получения ОКСИДОВ

- 1 способ: окисление металлов



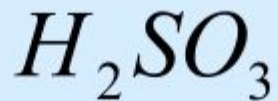
где CuO – оксид меди (II)

- 2 способ: окисление неметаллов



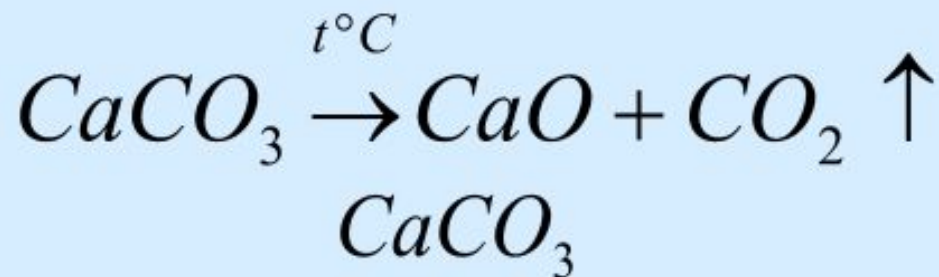
где CO<sub>2</sub> – оксид углерода (IV)

● 3 способ: разложение кислот



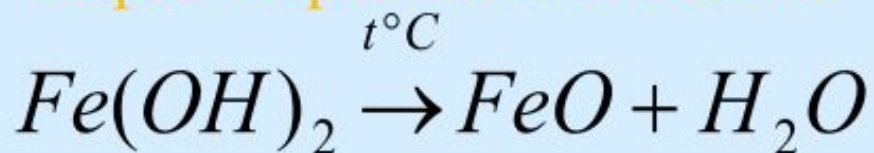
где - сернистая кислота,  
SO<sub>2</sub> - оксид серы (IV)

● 4 способ: разложение солей



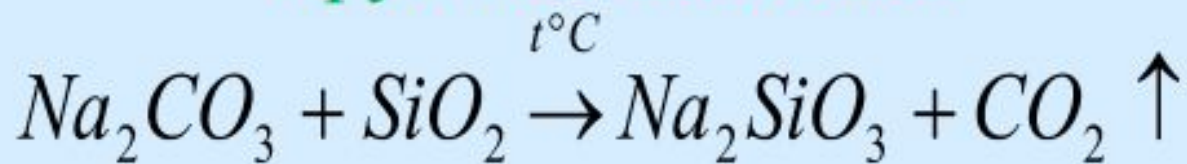
где - карбонат кальция  
CaO - оксид кальция (II)

● 5 способ: разложение  
нерастворимых оснований



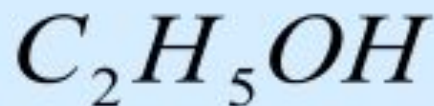
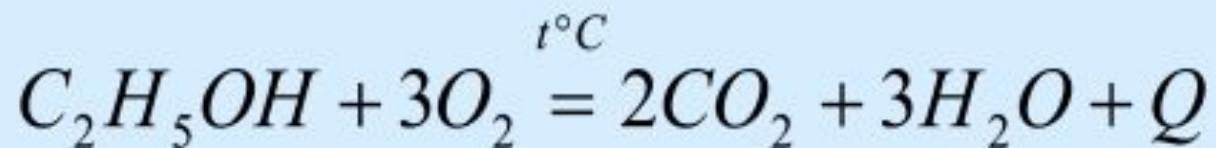
где - гидроксид железа (II),  
FeO - оксид железа (II)

● 6 способ: вытеснение из солей  
другими оксидами



$Na_2CO_3$   
где - карбонат натрия,  
 $SiO_2$  - оксид кремния (IV),  
 $Na_2SiO_3$  - силикат натрия

● 7 способ: горение сложных  
веществ



где - этанол (этиловый спирт),  
 $CO_2$  - оксид углерода (IV)

# Применение оксидов



$\text{Ca}(\text{OH})_2$  – гашеная известь- основной строительный продукт

оксид цинка  $\text{ZnO}$  – вещество белого цвета, поэтому используется для приготовления белой масляной краски (цинковые белила).



оксид титана (IV) –  $\text{TiO}_2$ . Он тоже имеет красивый белый цвет и применяется для изготовления титановых белил.

## Углекислый газ ( $\text{CO}_2$ )

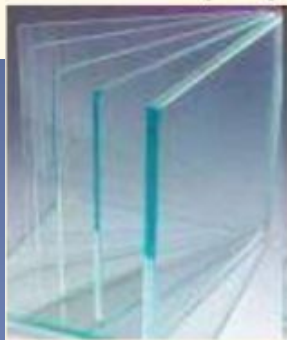


«Зелёная хромовая»

$\text{Cr}_2\text{O}_3$  – пигмент оливково – зелёной краски.



$\text{Cr}_2\text{O}_3$  как пигмент используют для типографской краски



Песок (Оксид кремния (IV)  $\text{SiO}_2$ )