

ОКСИДЫ

# Неорганические вещества

```
graph TD; A[Неорганические вещества] --> B[простые]; A --> C[сложные];
```

простые

сложные



**Оксиды** – это соединения двух элементов, один из которых кислород со степенью окисления -2.

### **Общая формула**



$m$  – число атомов элемента Э,  $n$  – число атомов кислорода

**Примеры:**  $\text{Na}_2\text{O}$  – оксид калия;  $\text{CaO}$  - оксид кальция;  $\text{SO}_2$  – оксид серы.

- **Оксиды — это неорганические соединения, состоящие из двух химических элементов, одним из которых является кислород в степени окисления -2.**
- При этом кислород связан только с менее электроотрицательным элементом.
- Единственным элементом, не образующим оксид, является **фтор**, который в соединении с кислородом образует фторид кислорода. Это связано с тем, что фтор является более электроотрицательным элементом, чем кислород.



# Оксиды

газообразные



оксид углерода (IV)



оксид серы (IV)



оксид азота (II)

жидкие



оксид водорода



оксид серы (VI)

твёрдые



оксид кальция



оксид хрома (III)



оксид фосфора (V)



оксид кремния (IV)

- Окраску оксиды также имеют самую разнообразную — от бесцветной ( $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}$ ) и белой ( $\text{ZnO}$ ,  $\text{TiO}_2$ ) до зелёной ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) и даже чёрной ( $\text{CuO}$ ).

- Все оксиды, по способности образовывать соли, можно разделить на две группы:

1. **Солеобразующие** оксиды ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3$  и т. д.)

2. **Несолеобразующие** оксиды ( $\text{CO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{SiO}$ ,  $\text{NO}$  и т. д.)

- В свою очередь, солеобразующие оксиды подразделяют на 3 группы:
- **Основные оксиды** — (Оксиды металлов —  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CuO}$  и т. д.)
- **Кислотные оксиды** — (Оксиды неметаллов, а так же оксиды металлов в степени окисления V-VII —  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$  и т. д.)
- **Амфотерные оксиды** (Оксиды металлов со степенью окисления III-IV а так же  $\text{ZnO}$ ,  $\text{BeO}$ ,  $\text{SnO}$ ,  $\text{PbO}$ )

## ▪ Основные оксиды

Некоторые оксиды реагируют с водой с образованием соответствующих гидроксидов (оснований):



Основные оксиды реагируют с кислотными оксидами с образованием солей:



Аналогично реагируют и с кислотами, но с выделением воды:



Оксиды металлов, менее активных чем алюминий, могут восстанавливаться до металлов:



## ▪ Кислотные оксиды

Кислотные оксиды в реакции с водой образуют кислоты:



Некоторые оксиды (например оксид кремния  $\text{SiO}_2$ ) не взаимодействуют с водой, поэтому кислоты получают другими путями.

Кислотные оксиды взаимодействуют с основными оксидами, образуя соли:



Таким же образом, с образованием солей, кислотные оксиды реагируют с основаниями:



Если данному оксиду соответствует многоосновная кислота, то так же может образоваться кислая соль:



Нелетучие кислотные оксиды могут замещать в солях летучие оксиды:

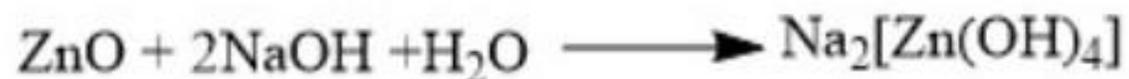
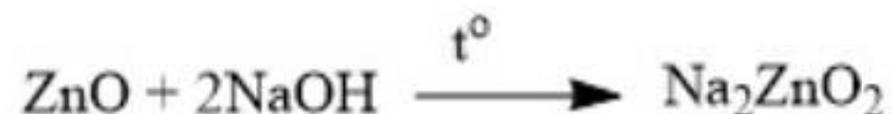


- **Амфотерные оксиды**

Как уже говорилось ранее, амфотерные оксиды, в зависимости от условий, могут проявлять как кислотные, так и основные свойства. Так они выступают в качестве основных оксидов в реакциях с кислотами или кислотными оксидами, с образованием солей:



И в реакциях с основаниями или основными оксидами проявляют кислотные свойства:



## Получение оксидов

Оксиды можно получить самыми разнообразными способами, мы приведем основные из них.

Большинство оксидов можно получить непосредственным взаимодействием кислорода с химическими элементом:



При обжиге или горении различных бинарных соединений:



Термическое разложение солей, кислот и оснований :

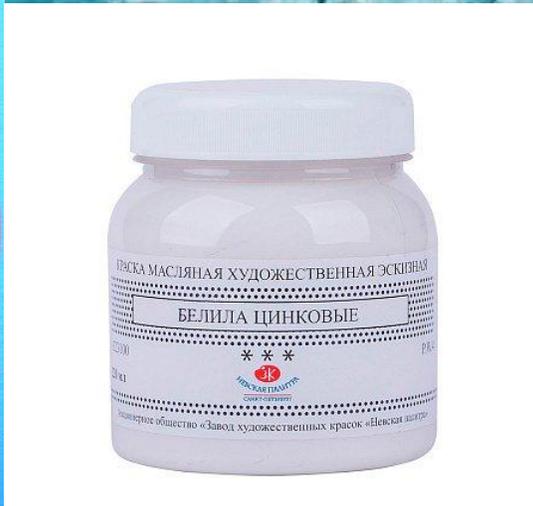


Взаимодействие некоторых металлов с водой:





# Применение оксидов



# Какие оксиды реагируют с водой?

Из всех оксидов **с водой реагируют** только:

- 1) все активные основные оксиды (оксиды ЩМ и ЩЗМ);
- 2) все кислотные оксиды, кроме диоксида кремния ( $\text{SiO}_2$ );

т.е. из вышесказанного следует, что с водой точно **не реагируют**:

- 1) все малоактивные основные оксиды;
- 2) все амфотерные оксиды;
- 3) несолеобразующие оксиды ( $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SiO}$ ).

Примечание:

Оксид магния медленно реагирует с водой при кипячении. Без сильного нагревания реакция  $\text{MgO}$  с  $\text{H}_2\text{O}$  не протекает.

