

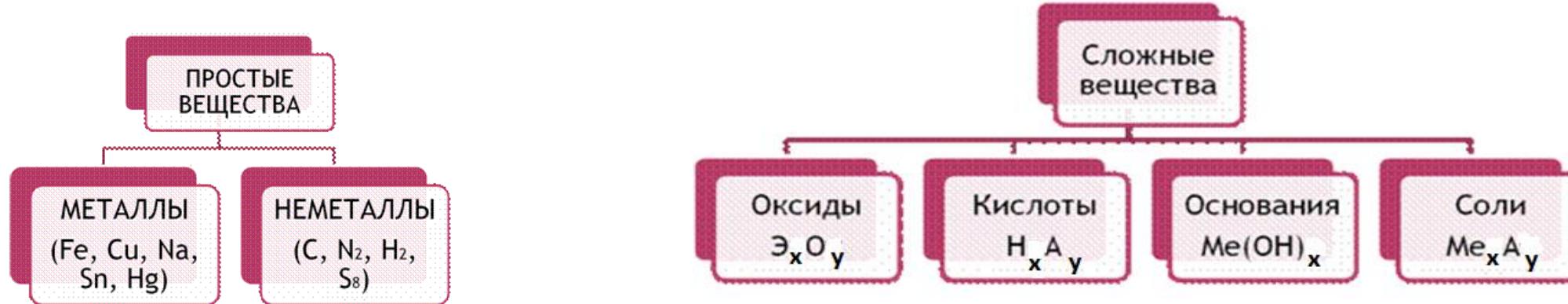
Кафедра
химии

Основные классы и генетическая связь неорганических соединений. Оксиды, основания, кислоты, соли: классификация, химические свойства.

Занятия 1.

Составитель: Соколова М.Д. – зав. кафедрой, д.т.н., доцент

Классификация неорганических веществ



Э – элемент, Me – металл, A – кислотный остаток,
x,y – количество атомов или групп в молекуле
сложного вещества

Оксиды - сложные бинарные вещества, в состав которых входит кислород. Общая формула оксидов - Э_xO_y.

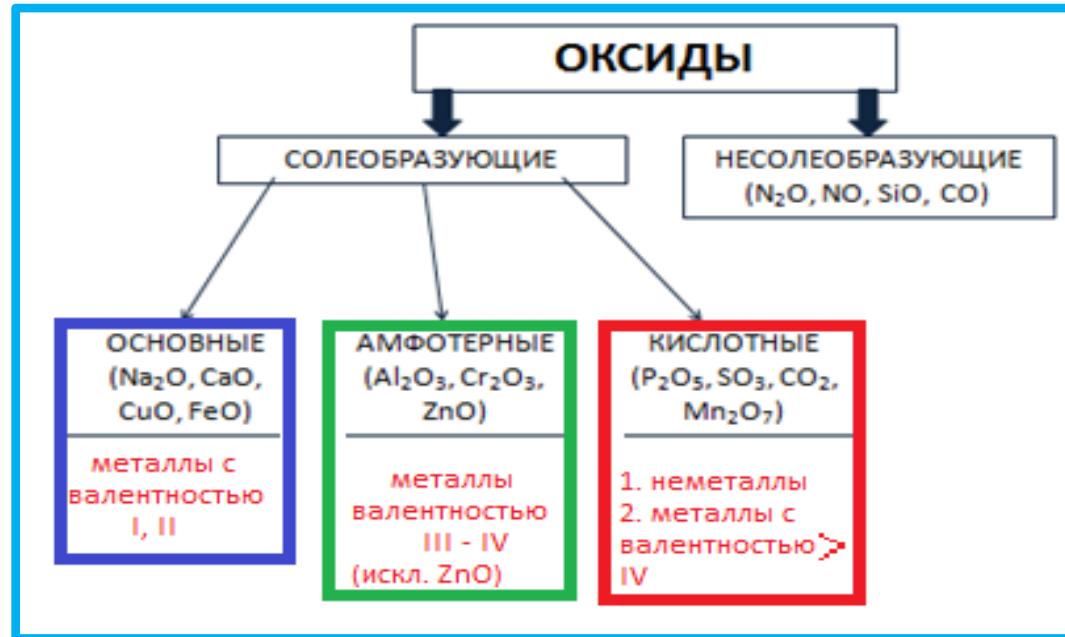
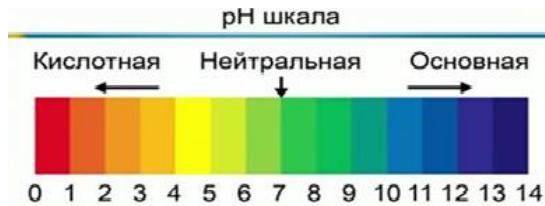
Основания - сложные вещества, состоящие из металла и одной или нескольких гидроксильных групп (OH). Общая формула оснований Me(OH)_x.

Кислотами - сложные вещества, состоящие из атомов водорода, способных замещаться на металл, и кислотного остатка. Общая формула кислот - H_xA_x, где A – кислотный остаток.

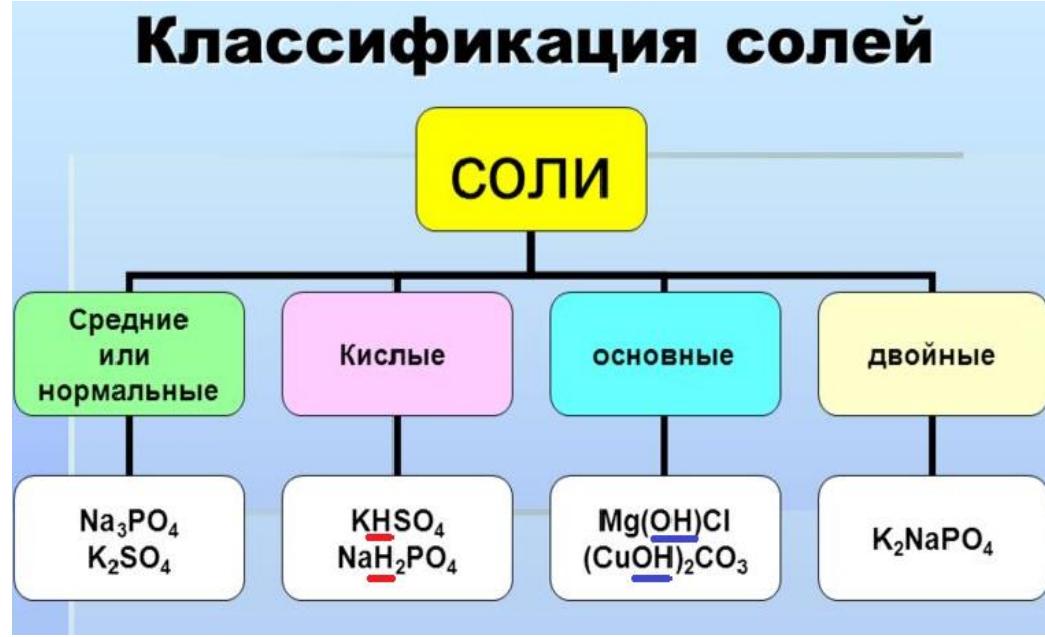
Соли - сложные вещества, состоящие из металла и кислотного остатка. Общая формула солей – Me_xA_y.



- Главное при изучении свойств веществ по классам – это отнесение веществ по признаку **«кислое»** или **«основное»**.
- Если в одном веществе есть «кислое» и «основное» – то его относят к **«амфотерному»**.
- Понятно, что все кислоты – «кислые», основания «основные». Тогда как по этому признаку отнести оксиды и соли?



Переменные валентности указывать в скобке



Задание1 : отнесите оксиды и соли по классификации.

оксид натрия, оксид серы(IV), оксид кальция, оксид фосфора(V), оксид углерода(IV), оксид меди(II), оксид железа(II), оксид хрома(VI), оксид марганца(VII).

Na₂CO₃, NaHCO₃, Na₃PO₄, Al(OH)Cl₂, Na₂HPO₄, NaH₂PO₄, AlCl₃, Al(OH)₂Cl.

Генетическая связь неорганических соединений. Название солей



Реакция нейтрализации: кислое + основное = соль

Задание 2: назовите название солей

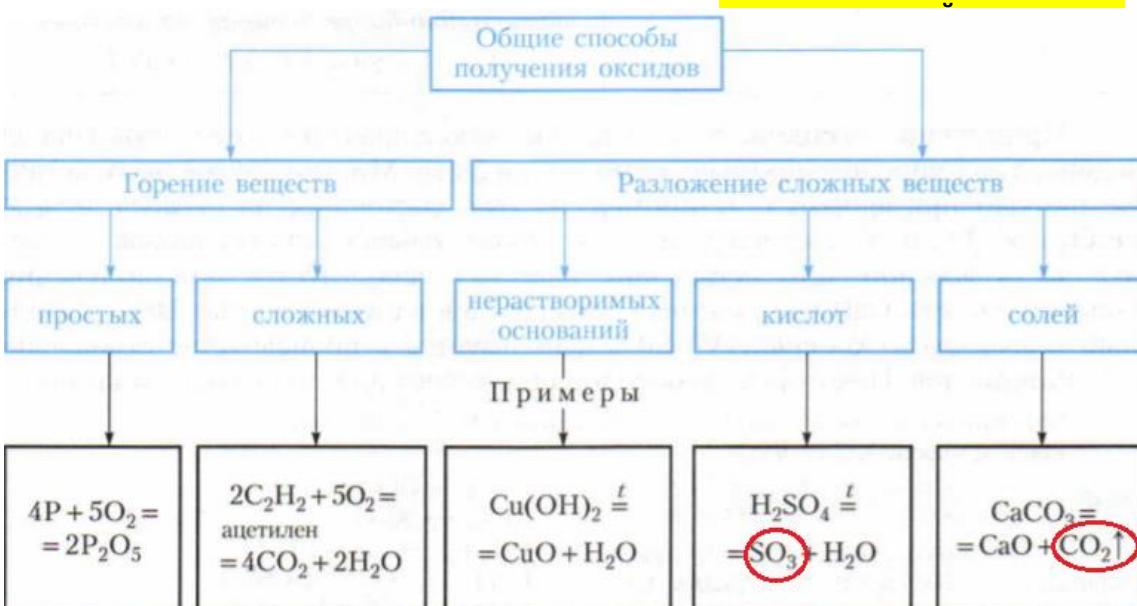
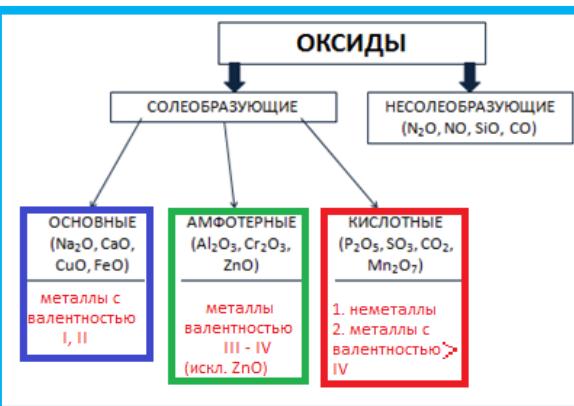
NaF, ZnSO₄, FeSO₄, Fe₂(SO₄)₃, Na₂CO₃, NaHCO₃, Na₃PO₄, Na₂HPO₄,
NaH₂PO₄, AlCl₃, CaSiO₃, Ca(HSO₄)₂, CuCl, CuCl₂

Задание 3: напишите (назовите) формулы солей

Fe₂^{II}(SO₄)₃ Fe₂^{II}O₃ Сульфат меди (II), хлорид магния, гидрофосфат калия, гидрофосфат бария, бромид алюминия, фосфат железа (III), гидрофосфат магния, дигидрофосфат железа (II), хлорид титана (IV)

OH ⁻	гидроксид	
F ⁻	фторид	
Cl ⁻	хлорид	
Br ⁻	бромид	
I ⁻	иодид	
S ²⁻	сульфид	
HS ⁻	гидросульфид	
SO ₃ ²⁻	сульфит	SO ₂
HSO ₃ ⁻	гидросульфит	
SO ₄ ²⁻	сульфат	SO ₃
HSO ₄ ⁻	гидросульфат	
NO ₃ ⁻	нитрат	N ₂ O ₅
NO ₂ ⁻	нитрит	N ₂ O ₃
PO ₄ ³⁻	фосфат	P ₂ O ₅
HPO ₄ ²⁻	гидрофосфат	
H ₂ PO ₄ ⁻	дигидрофосфат	
CO ₃ ²⁻	карбонат	CO ₂
HCO ₃ ⁻	гидрокарбонат	
CH ₃ COO ⁻	ацетат	
SiO ₃ ²⁻	силикат	SiO ₂

Оксиды. Химические свойства



Химические свойства оксидов	
ОСНОВНЫЕ	КИСЛОТНЫЕ
1. Основные оксиды взаимодействуют с кислотами, получаются соль и вода:	1. Кислотные оксиды взаимодействуют с растворимыми основаниями, получаются соль и вода:
$\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{о.окс.}} \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{к. окс.}} \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
2. Оксиды активных металлов взаимодействуют с водой с образованием щелочи:	2. Большинство кислотных оксидов взаимодействуют с водой с образованием кислоты:
$\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{o. окс.}} 2\text{LiOH}$	$\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{k. окс.}} 2\text{H}_3\text{PO}_4$
3. Основные и кислотные оксиды взаимодействуют между собой с образованием соли:	4. Менее летучие кислотные оксиды вытесняют более летучие из их солей:
$\text{CaO} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{o.окс.}} \text{CaCO}_3$	$\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{k. окс.}} \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$
о. – основание, о. окс. – основной оксид, к. – кислота,	

Задание 4:

Какие реакции возможны. Если да, то назовите продукту реакции

- | | |
|--|--|
| 1) $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 =$ | 7) $\text{H}_2\text{O} + \text{Ba} =$ |
| 2) $\text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2 =$ | 8) $\text{H}_2\text{O} + \text{Cu} =$ |
| 3) $\text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} =$ | 9) $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 =$ |
| 4) $\text{H}_2\text{O} + \text{K} =$ | 10) $\text{H}_2\text{O} + \text{BaO} =$ |
| 5) $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 =$ | 11) $\text{H}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5 =$ |
| 6) $\text{H}_2\text{O} + \text{CuO} =$ | 12) $\text{H}_2\text{O} + \text{Fe}_2\text{O}_3 =$ |

Задание 5:

Какие вещества реагируют с соляной кислотой:

1. CO₂
2. SO₂
3. Al₂O₃
4. MgO
5. N₂O

Задание 5:

Какие вещества реагируют с гидроксидом натрия:

1. N₂O₃
2. CrO₃
3. CaO
4. BaO
5. CrO



Домашнее задание

Задание 1.

Назовите перечисленные ниже вещества и распределите их по классам неорганических соединений: Na_3PO_4 , H_2SiO_3 , NO , B_2O_3 , MgS , BaI_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, KNO_3 , HNO_2 , Cl_2O_7 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, Mn_2O_7 , HF , MnO_2 .

Используйте эти обозначения



о. – основание,
о. окс. – основной оксид,
к. – кислота,
к. окс – кислотный оксид,
с – соль

Задание 2.

Составьте уравнения реакций между следующими оксидами: SO_3 , Na_2O , P_2O_5 , BaO .

Задание 3.

Запишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения: $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$

В задании 3 цепочка реакций.

1. Напишите над стрелкой номер реакции (сейчас реакции будут несложными, но если цепочка разветвленная или превращение может пройти в две стадии, то номер реакции поможет аккуратно оформить ответ).
2. Затем записывайте реакции

Пример

