

# Простые и сложные вещества

Моцепуро Иван

Класс 10 «а»

Учитель: Макарова Е. И.

# Содержание

1. *Вещества*
2. *Неорганические соединения*
3. *Классификация неорганических соединений*
4. *Простые вещества*
5. *Металлы*
6. *Неметаллы*
7. *Аллотропия*
8. *Агрегатное состояние*
9. *Сложные вещества*
10. *Оксиды и их химические свойства*
11. *Кислоты и их химические свойства*
12. *Основания и их химические свойства*
13. *Соли и их химические свойства*



# Неорганические вещества

Неорганическое вещество или неорганическое соединение — это химическое вещество, химическое соединение, которое не является органическим, то есть они не содержат углерода. Неорганические соединения не имеют характерного для органических углеродного скелета.

Делиться:

1. По количеству элементов
2. По составу
3. По химическим свойствам



# Простые вещества

**Простые вещества** — вещества, состоящие исключительно из атомов одного химического элемента.

Они делятся на неметаллы и металлы

Известно свыше 400 разновидностей простых веществ

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																VIII	B					
	A	I	II	III	IV	V	VI	VII	VI	V	IV	III	II	I	A								
1	(H)																						
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne															
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar															
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni													
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd													
6	Cs	Ba	La*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt													
7	Fr	Ra	Ac**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt														
	R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	RH <sub>2</sub>	RO <sub>4</sub>															
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu									
АКТИНОИДЫ**	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr									

# Металлы

Металл (название происходит от лат. *metallum* — шахта) — группа элементов, обладающая характерными металлическими свойствами, такими как высокая тепло- и электропроводность, положительный температурный коэффициент сопротивления, высокая пластичность и др.

Из 117 химических элементов, открытых на данный момент, к металлам относят:

- 6 элементов в группе щелочных металлов,
- 4 в группе щелочноземельных металлов,
- 38 в группе переходных металлов,
- 11 в группе лёгких металлов,
- 7 в группе полуметаллов,
- 14 в группе лантаноиды + лантан,
- 14 в группе актиноиды (физические свойства изучены не у всех элементов) + актиний



# Неметаллы

Неметаллы — химические элементы с типично неметаллическими свойствами, которые занимают правый верхний угол Периодической системы

Характерной особенностью неметаллов является большее (по сравнению с металлами) число электронов на внешнем энергетическом уровне их атомов. Это определяет их большую способность к присоединению дополнительных электронов и проявлению более высокой окислительной активности, чем у металлов.





# Аллотропные модификации

Явление аллотропии может быть обусловлено либо различным составом молекул данного элемента, либо различным строением молекул и способом размещения молекул (атомов) в кристаллах. Способность элемента к образованию соответствующих аллотропных модификаций обусловлена строением атома, которое определяет тип химической связи, строение молекул и кристаллов

Различные аллотропные модификации могут переходить друг в друга. Для данного химического элемента его аллотропные модификации всегда различаются по физическим свойствам и химической активности

# Агрегатное состояние

При нормальных условиях, соответствующие простые вещества 11-ти элементов являются газами (H, He, N, O, F, Ne, Cl, Ar, Kr, Xe, Rn), 2х — жидкостями (Br, Hg), остальных элементов — твёрдыми телами.

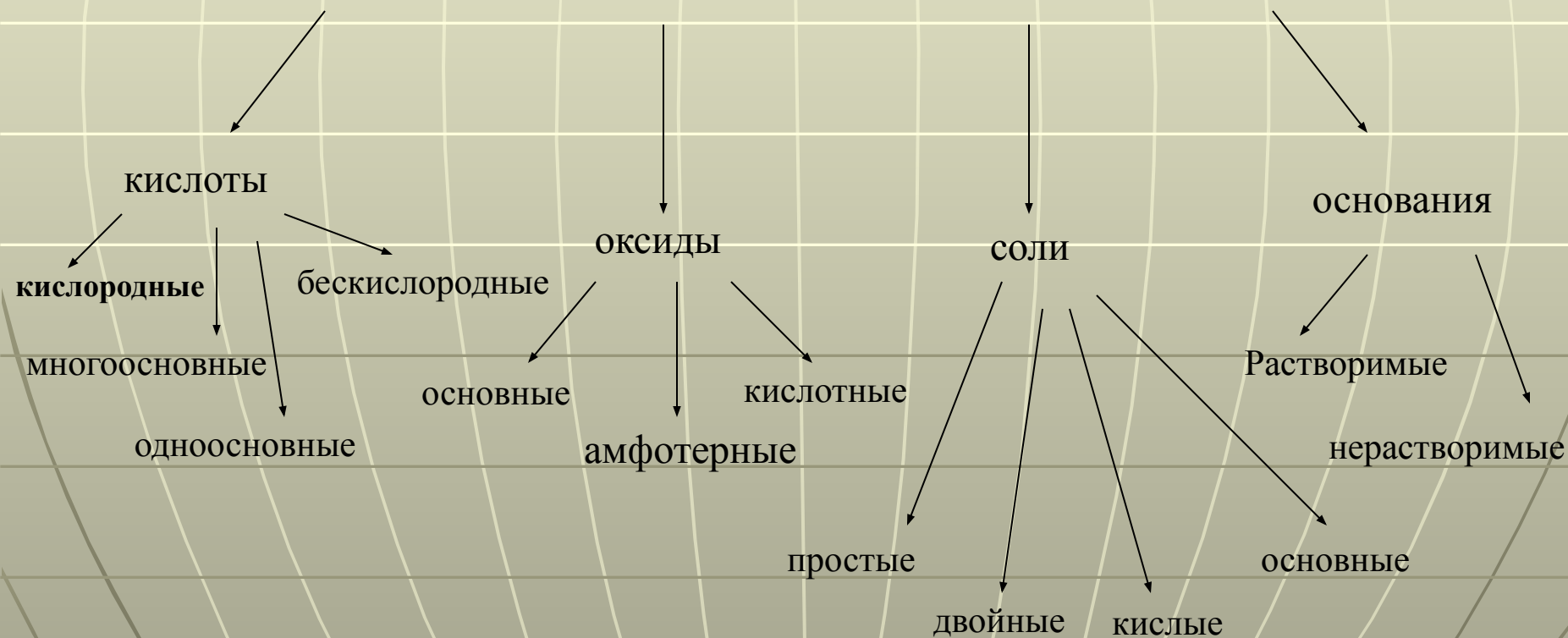
При комнатной температуре (либо близкой к ней) 5 металлов находятся в жидком либо полужидком состоянии, так как их температура плавления близка к комнатной:

- Ртуть ( $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- Франций ( $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- Цезий ( $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- Галлий ( $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- Рубидий ( $39\text{ }^{\circ}\text{C}$ )



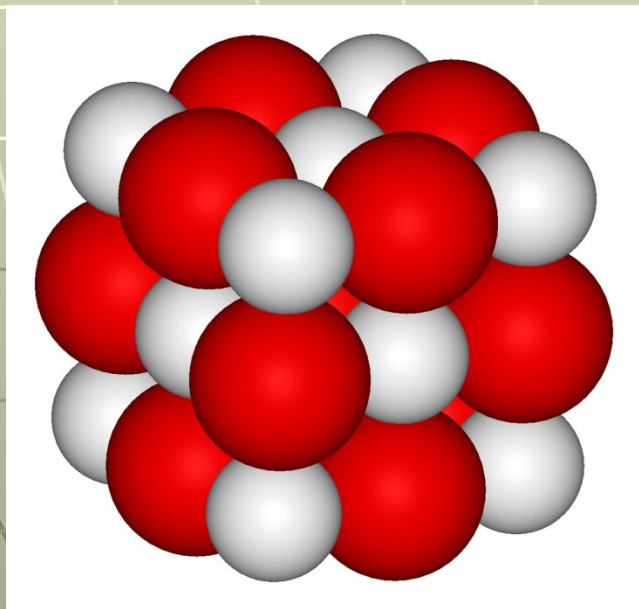
# Сложные вещества

**Сложные вещества** — это химические вещества, которые состоят из атомов двух или более химических элементов. Сложными веществами являются большинство неорганических веществ и все органические. Делятся на четыре части

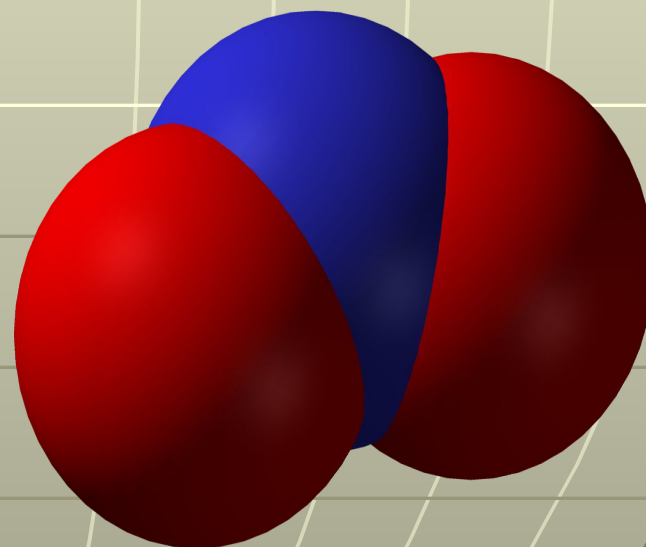


# Оксиды

**Оксиды** - соединения, состоящие из двух элементов, одним из которых является кислород. Оксиды делят на основные, амфотерные и кислотные



Оксид кальция



Оксид азота IV

# Химические свойства

## Основные оксиды

- 1. Основной оксид + кислота = соль + вода  
 $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 2. Сильноосновный оксид + вода = щелочь  
 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3. Сильноосновный оксид + кислотный оксид = соль  
 $\text{CaO} + \text{Mn}_2\text{O}_7 = \text{Ca}(\text{MnO}_4)_2$   
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- 4. Основной оксид + водород = металл + вода  
 $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

## Кислотные оксиды

- 1. Кислотный оксид + вода = кислота  
 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- 2. Кислотный оксид + основной оксид = соль  
 $\text{CO}_2 + \text{CaO} = \text{CaCO}_3$
- 3. Кислотный оксид + основание = соль + вода  
 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Если кислотный оксид является ангидридом многоосновной кислоты, возможно образование кислых или средних солей:  
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- 4. Нелетучий оксид + соль1 = соль2 + летучий оксид  
 $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$

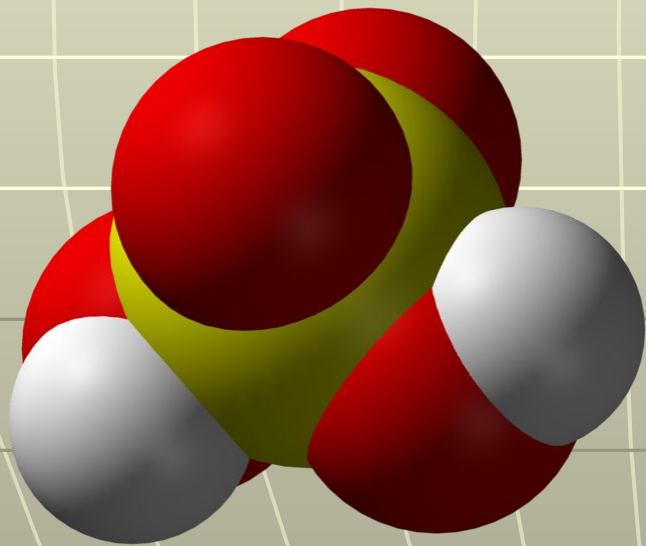
## Амфотерные оксиды

- При взаимодействии с сильной кислотой или кислотным оксидом проявляют основные свойства:  
 $\text{ZnO} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- При взаимодействии с сильным основанием или основным оксидом проявляют кислотные свойства:  
 $\text{ZnO} + 2\text{KOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$  (в водном растворе)  
 **$\text{ZnO} + \text{CaO} = \text{CaZnO}_2$  (при сплавлении)**

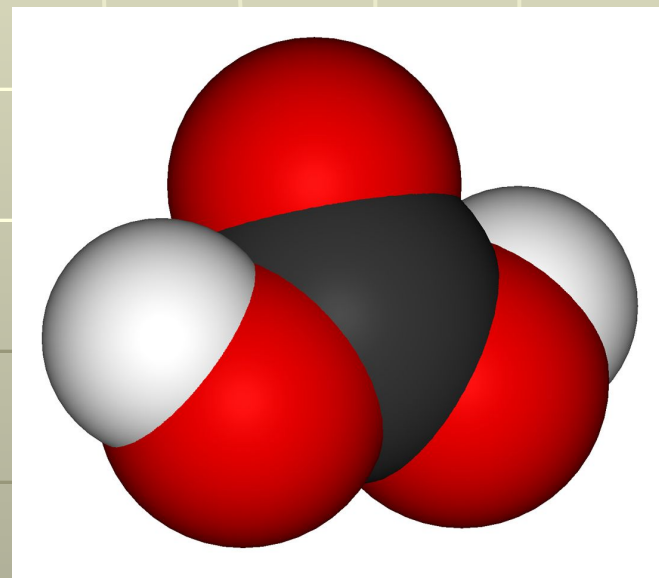
# Кислоты

**Кислота** — это электролит, отдающий электрон в реакции с основанием, то есть веществом, принимающим электрон.

Кислоты бывают одноосновные, многоосновные, бескислородный, кислородные



Серная кислота



Угольная кислота

# Химические свойства

- Взаимодействие с оксидами металлов



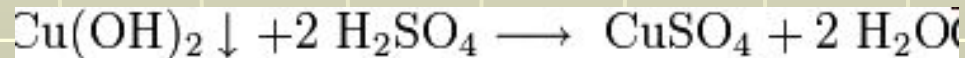
- Взаимодействие с амфотерными оксидами



- Взаимодействие с щелочами



- Взаимодействие с нерастворимыми основаниями



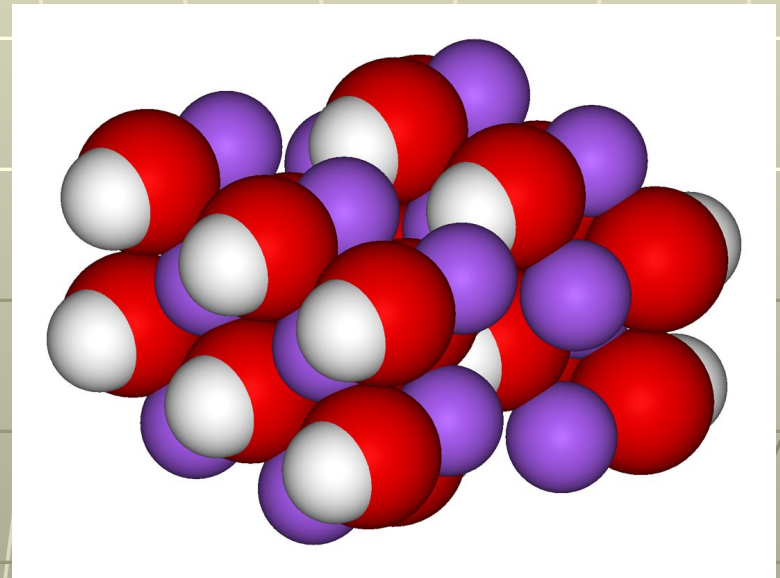
- Взаимодействие с солями



# Основания

**Основания** — вещества, молекулы которых состоят из ионов металлов или иона аммония и одной (или нескольких) гидроксогруппы -ОН.

Бывают растворимые  
и не растворимые



Гидроксид натрия



# Химические свойства

- Действие на индикаторы: лакмус - синий, метилоранж - жёлтый, фенолфталеин - малиновый,
- 2. Основание + кислота = Соли + вода Примечание: реакция не идёт, если и кислота, и щёлочь слабые.  
$$\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$
- 3. Щёлочь + кислотный или амфотерный оксид = соли + вода  
$$2\text{NaOH} + \text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
- 4. Щёлочь + соли = (новое)основание + (новая) соль прим-е: исходные вещества должны быть в растворе, а хотя бы 1 из продуктов реакции выпасть в осадок или мало растворяться.  
$$\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaOH}$$
- 5. Слабые основания при нагреве разлагаются:  
$$\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Q} = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$$
- 6. При нормальных условиях невозможно получить гидроксиды серебра и ртути, вместо них в реакции появляются вода и соответствующий оксид:  
$$\text{AgNO}_3 + 2\text{NaOH}(\text{p}) \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$$

# Соли

**Соли** — вещества, состоящие из катионов металла и анионов кислотного остатка. Бывают простые, двойные, кислотные и основные



Кристаллы морской соли

# Химические свойства

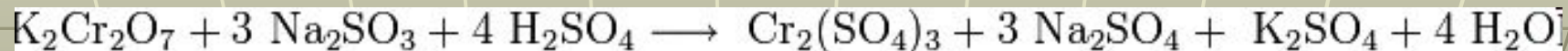
- Соли взаимодействуют с кислотами и основаниями, если в результате реакции получается продукт, который выходит из сферы реакции (осадок, газ, мало диссоциирующие вещества, например, вода):



- Соли взаимодействуют с металлами, если свободный металл находится левее металла в составе соли в электрохимическом ряду активности металлов:



- Соли взаимодействуют между собой, если продукт реакции выходит из сферы реакции; в том числе эти реакции могут проходить с изменением степеней окисления атомов реагентов:



- Некоторые соли разлагаются при нагревании

