

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	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																VIII	B	
	A I	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	VI	V	IV	III	II	I A	H					
1	(H) 1.00794																He 4.002602		
2	Li 6.941	Be 9.0122	B 10.811	C 12.011	N 14.007	O 15.999	F 18.998	Ne 20.179									Ar 39.948		
3	Na 22.99	Mg 24.305	Al 26.9815	Si 28.086	P 30.974	S 32.06	Cl 35.453	Ar 39.948											
4	K 39.098	Ca 40.08	Sc 44.956	Ti 47.88	V 50.941	Cr 51.996	Mn 54.938	Fe 55.847	Co 58.933	Ni 58.71									
5	Rb 85.468	Sr 87.62	Y 88.906	Zr 91.224	Nb 92.906	Mo 95.94	Tc 98.906	Ru 101.07	Rh 102.905	Pd 106.42									
6	Cs 132.905	Ba 137.33	La* 138.905	Hf 178.49	Ta 180.9479	W 183.85	Re 186.207	Os 192.22	Ir 192.22	Pt 195.08									
7	Fr (223)	Ra (226)	Ac** (227)	Rf (261)	Db (262)	Sg (266)	Bh (264)	Hs (277)	Mt (268)										
	R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7												
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce 140.12	Pr 140.908	Nd 144.24	Pm (145)	Sm 150.36	Eu 151.964	Gd 157.25	Tb 158.925	Dy 162.50	Ho 164.930	Er 167.259	Tm 168.930	Yb 173.054	Lu 174.967					
АКТИНОИДЫ**	Th 232.038	Pa 231.036	U 238.029	Np 237.048	Pu 244.064	Am 243.061	Cm 247.070	Bk 247.070	Cf 251.108	Es 252.083	Fm 257.105	Md 288.10	No 289.101	Lr 260.10					

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:

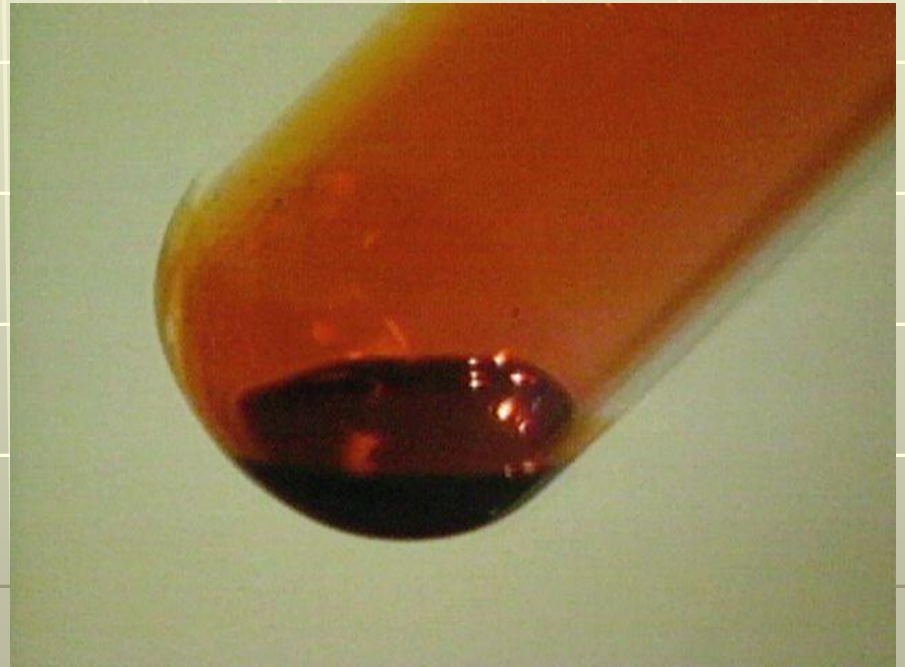
- 6 элементов в группе щелочных металлов,
- 4 в группе щелочноземельных металлов,
- 38 в группе переходных металлов,
- 11 в группе лёгких металлов,
- 7 в группе полуметаллов,
- 14 в группе лантаноиды + лантан,
- 14 в группе актиноиды (физические свойства изучены не у всех элементов) + актиний



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 ($39\text{ }^{\circ}\text{C}$)



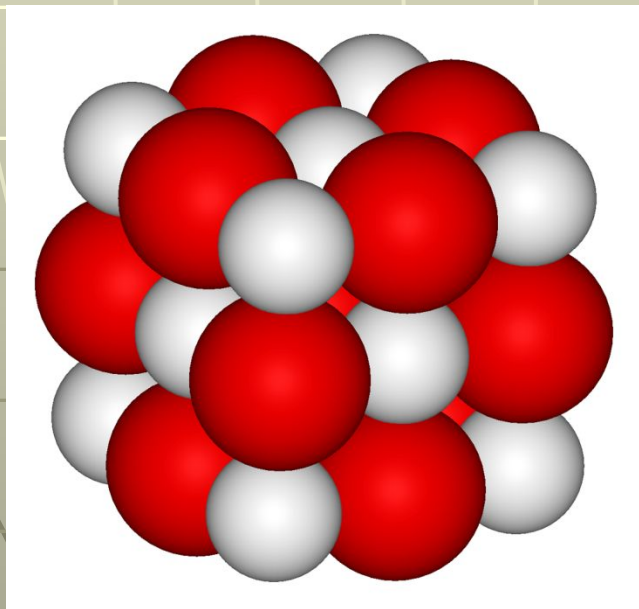
Сложные вещества

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

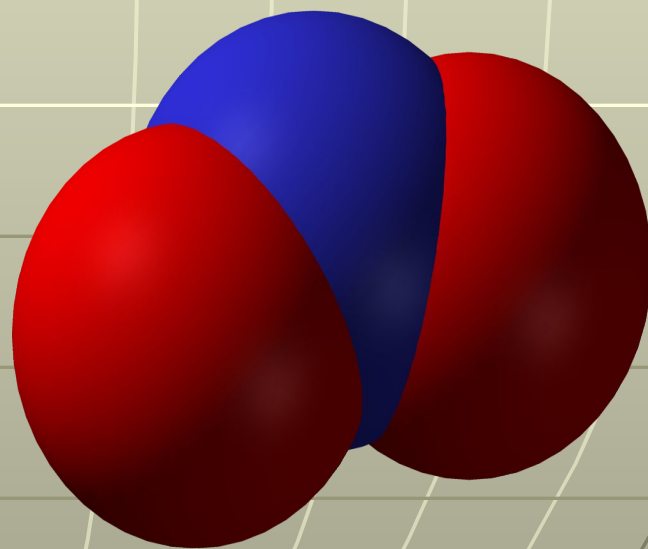


Оксиды

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
 $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$

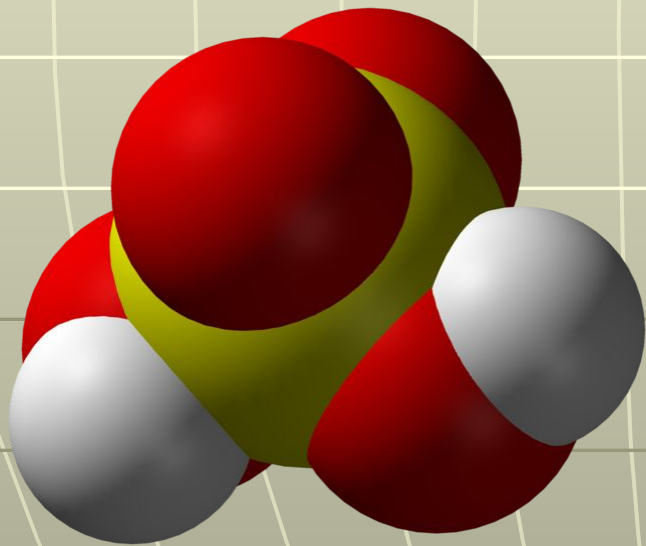
Амфотерные оксиды

- 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)

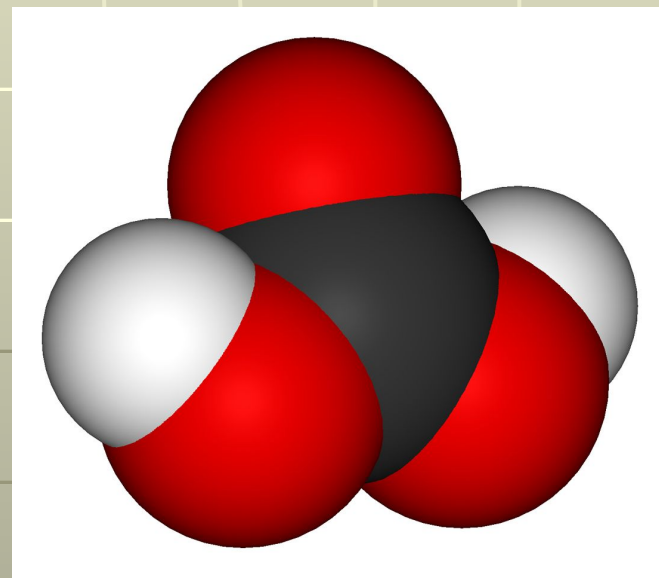
Кислоты

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



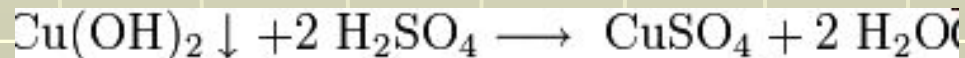
- Взаимодействие с амфотерными оксидами



- Взаимодействие с щелочами



- Взаимодействие с нерастворимыми основаниями



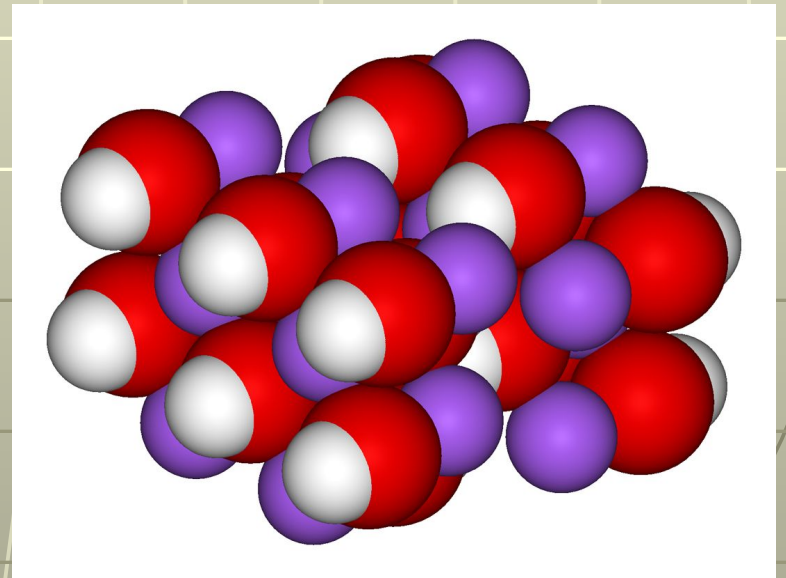
- Взаимодействие с солями



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

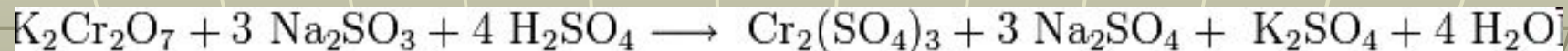
- Соли взаимодействуют с кислотами и основаниями, если в результате реакции получается продукт, который выходит из сферы реакции (осадок, газ, мало диссоциирующие вещества, например, вода):



- 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

