



# Основные классы неорганических соединений

Шлахтер М.Л.

Харьков - 2016

---

# Классификация неорганических соединений

Вещества											
простые				сложные							
металлы		неметаллы		Оксиды			Основания		Кислоты		Соли
Na	Cu	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	кислотные IV-VII	основные I-II	амфотерные	щелочи КОН	бескислородные	Кислородсодержащие	средние	
Ca	Mn	P <sub>4</sub>	S								образуют металлы и неметаллы
Zn	Ag	Cl <sub>2</sub>	Si					H <sub>2</sub> S	HNO <sub>3</sub>	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	
		H <sub>2</sub>		SO <sub>3</sub>	CuO	ZnO		HBr	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	кислые	
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Na <sub>2</sub> O	BeO		HI	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	NaHSO <sub>4</sub>	
				CrO <sub>3</sub>	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	KHCO <sub>3</sub>	
						Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	основные	
				солеобразующие			Атом металла + гр. OH		H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>		CuOHCl
				2 элемента: элемент + кислород							FeOHSO <sub>4</sub>
									По числу атомов водорода		Металл + кислотный остаток (средние соли)
									одноосновные		
									двухосновные		
									многосновные		
									Атомы водорода + кислотный остаток		



# КЛАССИФИЦИРУЙТЕ ОКСИДЫ

НЕСОЛЕОБР. ОКСИДЫ	$\text{CO}_2$	$\text{CO}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{SiO}_2$
	$\text{NO}_2$	$\text{N}_2\text{O}$	$\text{SiO}$	$\text{NO}$
СОЛЕОБР. ОКСИДЫ	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{N}_2\text{O}_5$	$\text{SO}_2$	$\text{N}_2\text{O}$
	$\text{SiO}$	$\text{CuO}$	$\text{NO}_2$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$
ОСНОВНЫЕ ОКСИДЫ	$\text{Li}_2\text{O}$	$\text{ZnO}$	$\text{CrO}$	$\text{Al}_2\text{O}_3$
	$\text{SnO}$	$\text{SO}_2$	$\text{Cu}_2\text{O}$	$\text{BaO}$
АМФОТЕРНЫЕ ОКСИДЫ	$\text{BeO}$	$\text{CO}_2$	$\text{MgO}$	$\text{Al}_2\text{O}_3$
	$\text{Cr}_2\text{O}_3$	$\text{PbO}$	$\text{ZnO}$	$\text{CaO}$
КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ	$\text{NO}$	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{FeO}$	$\text{SO}_3$
	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{SiO}_2$	$\text{N}_2\text{O}_5$	$\text{CrO}$

# Реакции с оксидами

Основные оксиды	Кислотные оксиды
<p>Основный оксид + H<sub>2</sub>O = щелочь [p]</p> <p>1) CaO + H<sub>2</sub>O =</p>	<p>кислотный оксид + H<sub>2</sub>O = кислота</p> <p>2) CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O ↔</p>
<p>Основный оксид + Na<sub>2</sub>O + SO<sub>3</sub> = Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></p>	<p>кислотный оксид = соль</p> <p>CrO<sub>3</sub> + Li<sub>2</sub>O = Li<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub></p>
<p>Основный оксид + кислота = соль + H<sub>2</sub>O</p> <p>3) CuO + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (t<sup>0</sup>) =</p> <p>4) CuO + HCl (t<sup>0</sup>) =</p> <p>5) MgO + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> =</p> <p>MgO + HCl =</p>	<p>кислотный оксид + щелочь = соль + H<sub>2</sub>O</p> <p>6) CO<sub>2</sub> + Ca(OH)<sub>2</sub> =</p> <p>*кислотный оксид + соль = соль + летучий оксид</p> <p>SiO<sub>2</sub> + CaCO<sub>3</sub>(t<sup>0</sup>) = CaSiO<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub>↑</p> <p> MyShared</p>



# Амфотерные оксиды

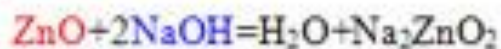
Амфотерные оксиды:  $ZnO$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Cu_2O$ ,  $CuO$ ,  $Fe_2O_3$

Амфотерный  
оксид

+

Кислота

=



=

Вода

+

Соль

Амфотерный  
оксид

+

Основа-  
ние

=

=

Вода

+

Соль

# Реакции с кислотами

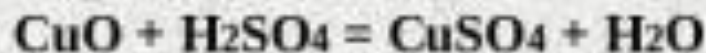
*Кислота + основание  $\rightleftharpoons$  соль + вода.*

(реакция обмена)



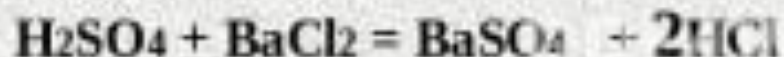
*Кислота + оксид металла  $\rightleftharpoons$  соль + вода.*

(реакция обмена)



*Кислота + соль  $\rightleftharpoons$  новая кислота + новая соль.*

(реакция обмена)

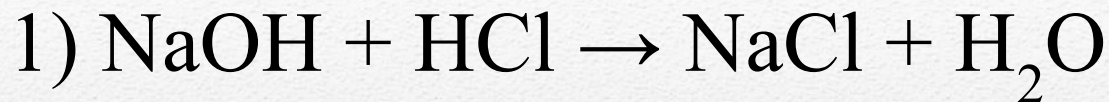


**Кислота + металл  $\longrightarrow$  соль + водород.**

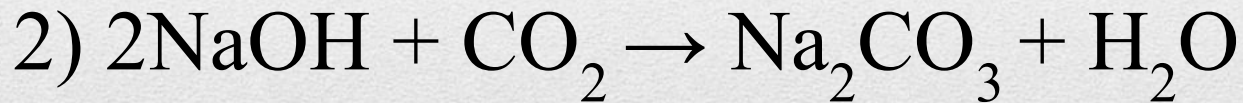
(реакция замещения)



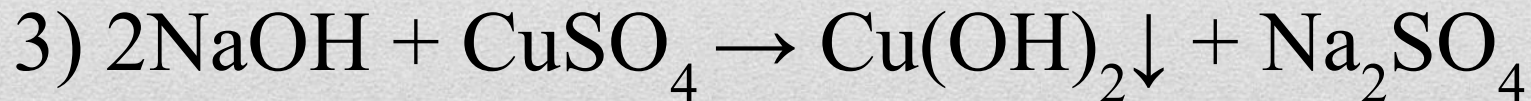
# Реакции с основаниями



Основание + кислота → соль + вода



Щёлочь + оксид неметалла → соль + вода



Щёлочь + соль → новое основание + новая соль

---

# Реакции с солями

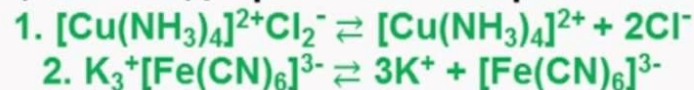
Свойства солей	Пример реакции
С металлами (более акт)	$2\text{AgNO}_3 + \text{Ca} = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ .
С основаниями (осадок/газ)	$\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
С кислотами (осадок/газ)	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
С солями (садок/газ)	$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$
<p><b>Термическое разложение</b></p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p style="margin-left: 20px;"> <math>\text{MNO}_3 \xrightarrow{t}</math> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">M левее Mg (исключая Li)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">MNO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>↑</div> </div> </li> <li> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">M от Mg до Cu, а также Li</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">MO + NO<sub>2</sub>↑ + O<sub>2</sub>↑</div> </div> </li> <li> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">M правее Cu</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">M + NO<sub>2</sub>↑ + O<sub>2</sub>↑</div> </div> </li> </ul> </div> <div style="flex: 1; margin-left: 20px;"> <p> <math>\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2</math>  <math>\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_3 + \text{HCl}</math>.  <math>\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}</math>,  <math>\text{NH}_4\text{NO}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math>.         </p> </div> </div>	
<p><b>Гидролиз солей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- По аниону (слаб.кислота) <math>\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHSO}_3 + \text{NaOH}</math>,  <math>\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-</math></li> <li>- По катиону (слаб.основ) <math>\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{FeOHCl}_2 + \text{HCl}</math>,  <math>\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O} = \text{FeOH}^{2+} + \text{H}^+</math>.</li> <li>- Совместный <math>2\text{AlCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 6\text{NaCl} + 3\text{CO}_2</math>,</li> </ul>	



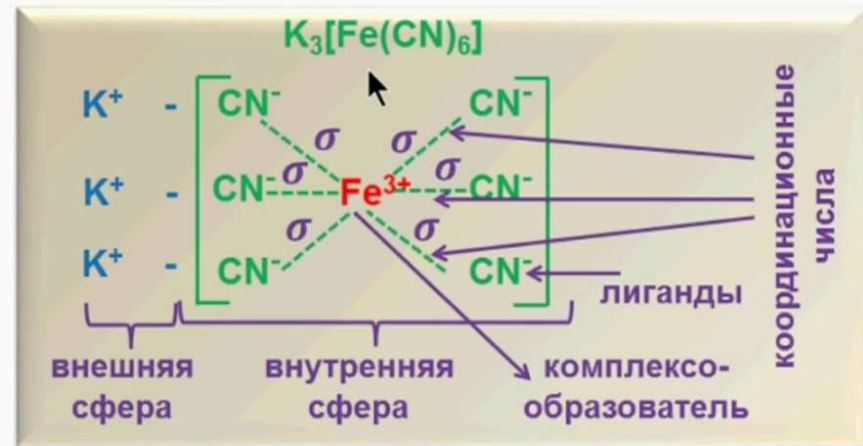
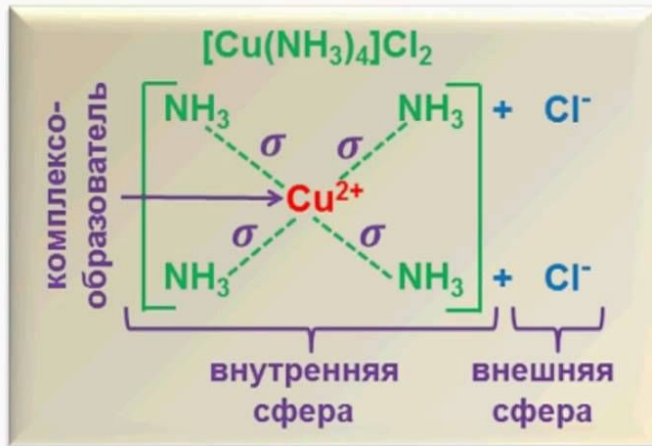
# Комплексные соединения

**Комплексными соединениями** называются определенные химические молекулы, образованные сочетанием отдельных компонентов и представляющие собой сложные ионы или молекулы, способные к существованию, как в кристаллическом, так и в растворенном состоянии.

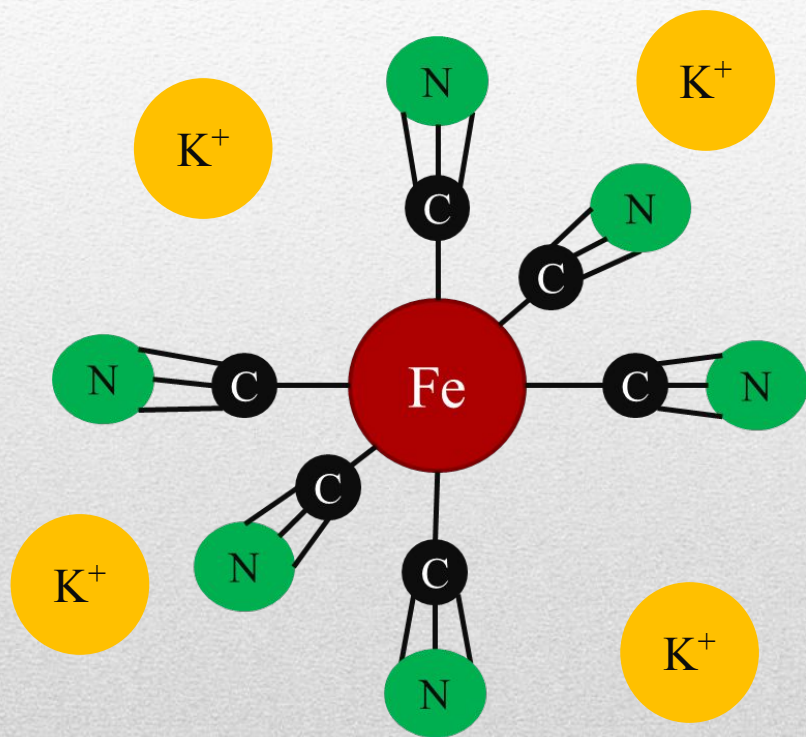
В водным растворах эти вещества подвергаются электролитической диссоциации.



## СТРУКТУРНЫЕ ФОРМУЛЫ КОМПЛЕКСНЫХ СОЛЕЙ



# Ещё немного комплексов



Гексацианоферрат калия

---





**Спасибо за внимание!**

---