



# Соли



Подготовила ученица 8 «Б»  
класса, МАОУ СОШ № 19  
Протасова Екатерина.



# Определение солей

---

- **Со́ли** — вещества, состоящие из катионов металла (или катионов аммония  $\text{NH}_4^+$  ; известны соли фосфония  $\text{PH}_4^+$ ) и анионов кислотного остатка.
- **Со́ли** — электролиты, которые в водном растворе диссоциируют с образованием катионов металла и анионов кислотного остатка.



# Классификация

---

## Соли

Средние

Кислые

Основные

Все атомы водорода в молекулах кислоты замещены на атомы металла.

Например:

$\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4$

Атомы водорода в кислоте замещены атомами металла частично.

Например:

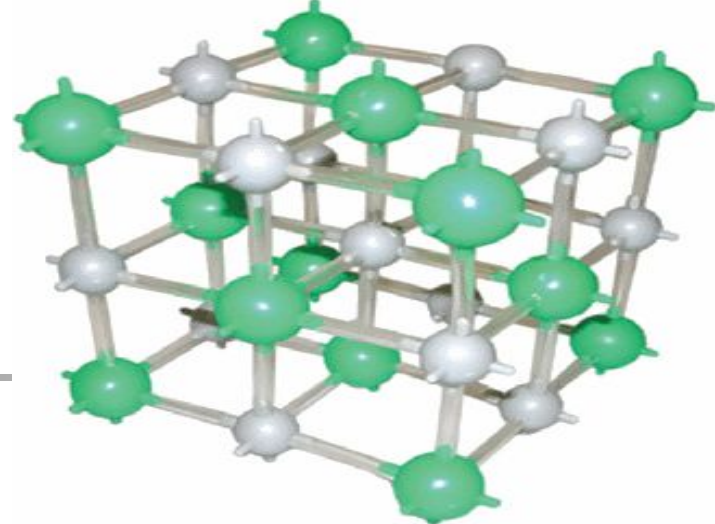
$\text{KHCO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

Гидроксогруппы основания (ОН) частично замещены кислотными остатками.

Например:

$\text{CaOHCl}$ ,  
 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

# Физические свойства солей



Как все ионные вещества, соли при н.у. – твердые кристаллы.

Окраска зависит от окраски катионов и анионов.

Растворимость различна.



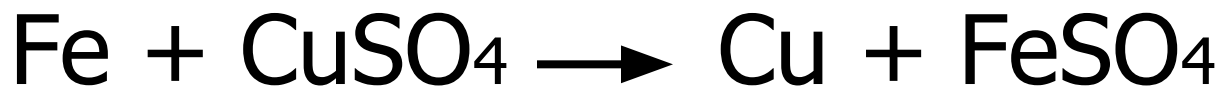
# Химические свойства

Взаимодействие с металлами:



р

р





# Химические свойства

---

Взаимодействие со щелочами:



Взаимодействие с кислотами:

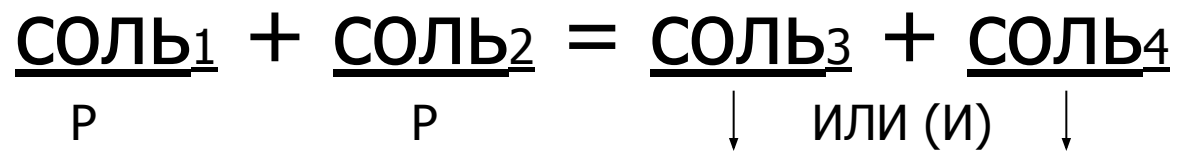




# Химические свойства

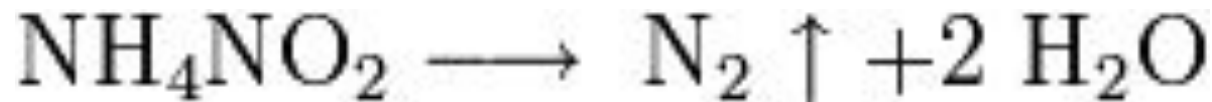
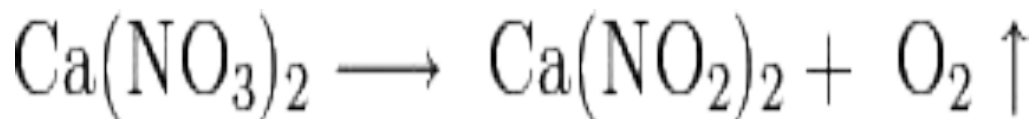
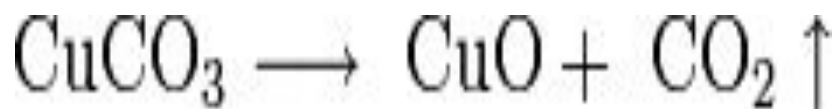
---

Взаимодействие солей друг с другом:



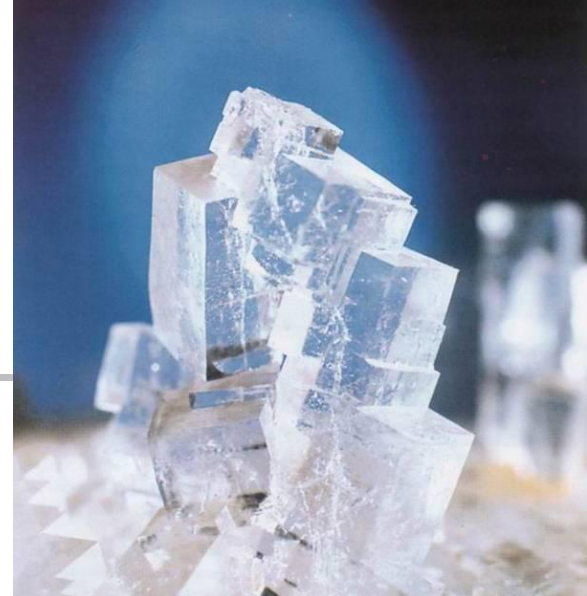
# Химические свойства

Некоторые соли разлагаются при нагревании:

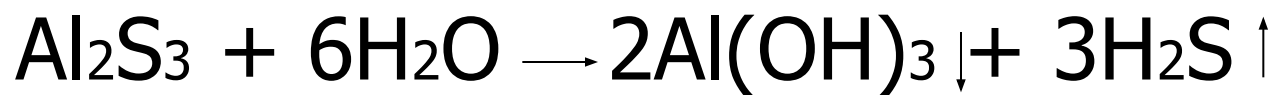
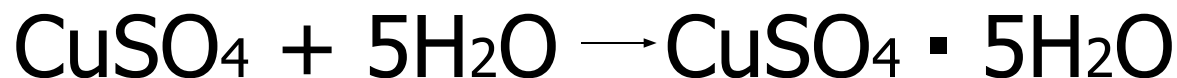




# Химические свойства



Взаимодействие с водой:



# Соли в природе

- Многие минералы — соли, образующие залежи (например, галит  $\text{NaCl}$ , сильвин  $\text{KCl}$ , флюорит  $\text{CaF}_2$ ).





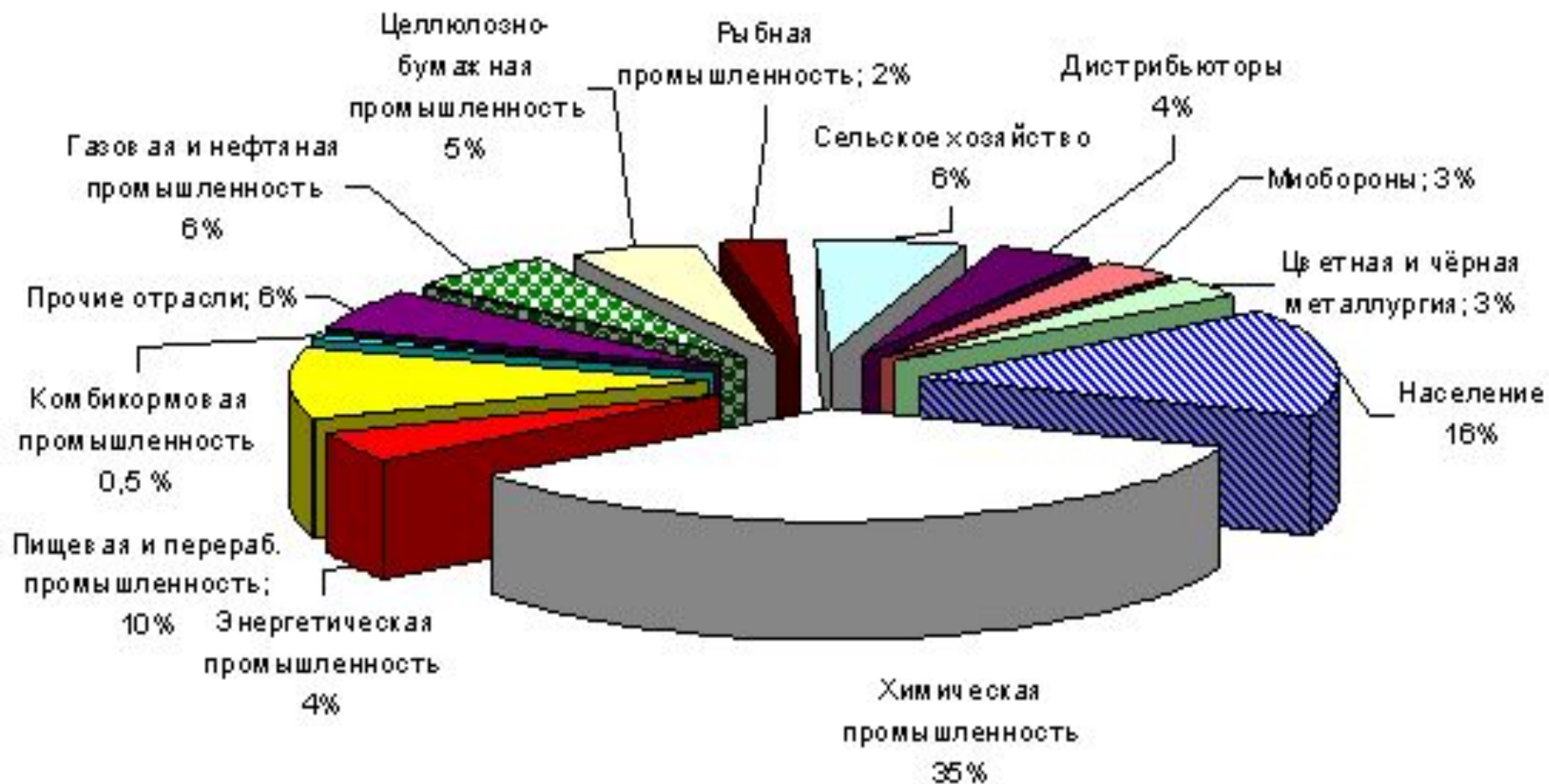
**ГАЛИТ** NaCl 39911  
*блеск стеклянный,  $n = 1.54$   
оптически изотропный минерал*  
Артемовский руд., Украина



**КАЛЬЦИТ** CaCO<sub>3</sub> 8476  
*блеск стеклянный,  $n = 1.49-1.66$   
оптически анизотропный минерал*  
Исландия



# Применение солей



# Общие способы синтеза солей

---

## ***1. Получение средних солей:***

1) металла с неметаллом:  $2\text{Na} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl}$

2) металла с кислотой:  $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

3) металла с раствором соли менее активного металла  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

4) основного оксида с кислотным оксидом:  $\text{MgO} + \text{CO}_2 = \text{MgCO}_3$

5) основного оксида с кислотой  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$



---

6) основания с кислотным оксидом  $\text{Ba(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

7) основания с кислотой:  $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

8) соли с кислотой:  $\text{MgCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$

9) щелочи с раствором соли:  $\text{Ba(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = 2\text{NaOH} + \text{BaSO}_4$

10) растворов двух солей  $3\text{CaCl}_2 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{NaCl}$



## 2. Получение кислых солей:

---

1. Взаимодействие кислоты с недостатком основания.  $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

2. Взаимодействие основания с избытком кислотного оксида



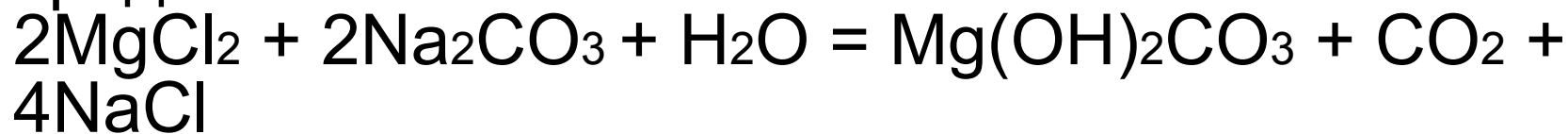
3. Взаимодействие средней соли с кислотой  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

# 3. Получение основных солей:

1. Добавление (по каплям) небольших количеств щелочей к растворам средних солей металлов



2. Взаимодействие солей слабых кислот со средними солями



3. Гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой





# Гидролиз солей

Некоторые соли в водном растворе способны подвергаться гидролизу. Данная реакция протекает обратимо для солей слабых кислот ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) или слабых оснований ( $\text{CuCl}_2$ ), и необратимо — для солей слабых кислот и слабых оснований ( $\text{Al}_2\text{S}_3$ ).

Название соли	Уравнение гидролиза	Среда раствора	Окраска лакмусовой бумаги
Карбонат калия	$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{KHCO}_3 + \text{KOH}$	щелочн	синяя
Нитрат железа (II)	$\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{FeOH}^+ + \text{H}^+$ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{FeOHNO}_3 + \text{HNO}_3$	кислотн	красная
Хлорид бария	$\text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	нейтр	бесцветная

# Значение солей для человека



Название солей	Продукты содержания	Влияние на человеческий организм	Заболевания при нехватке солей
1. Соли кальция	Молоко, рыба, овощи	Повышают рост и прочность костей	Плохой рост скелета, разрушение зубов и т.д.
2. Соли железа	Печень говяжья, Мясо говяжье	Входят в состав гемоглобина	Малокровие
3. Соли магния	Горох, курага	Улучшают работу кишечника	Ухудшение работы пищеварительной системы