



# Соли и их свойства.



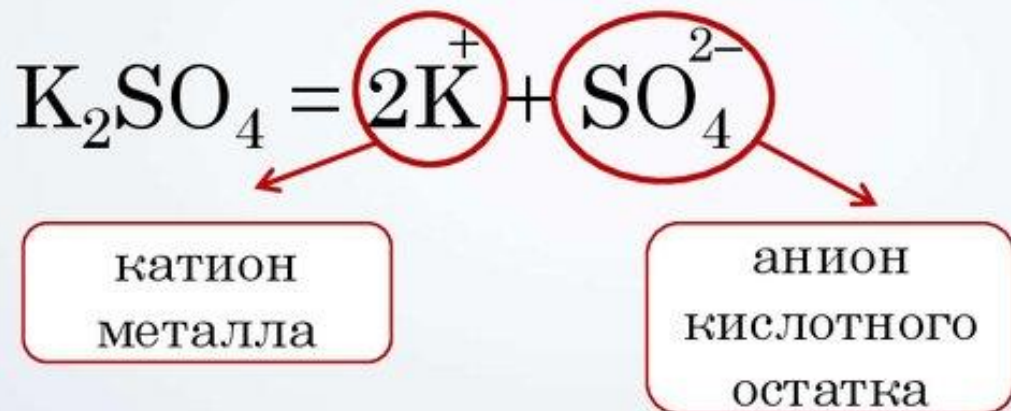
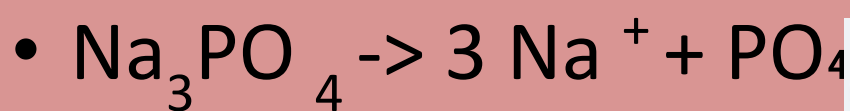
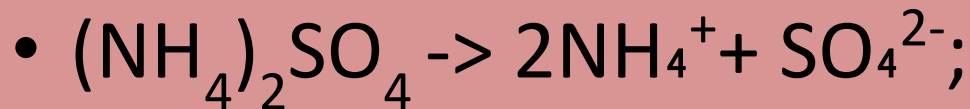
**Соли**—это сложные вещества, образованные атомами металлов и кислотными остатками.



# Диссоциация солей

- Солями называются электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металлов, а также катион аммония ( $\text{NH}_4^+$ ) и анионы кислотных остатков.

- Например, диссоциация средних солей :



# Номенклатура солей

**Название**

**Название**

**Указание**

**Кислотного** + **металла (в Р.п.)** +  
**валентности**

**остатка**  
переменная)

(если она

- $\text{NaCl}$  хлорид натрия
- $\text{CaCO}_3$  карбонат кальция
- $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  фосфат кальция
- $\text{MgCl}_2$  хлорид магния

# Классификация солей

## 1) По растворимости в воде

Растворимые



Аммиачная селитра



Малорастворимые



Сульфат кальция



Нерастворимые



Фосфат железа





# Таблица растворимости кислот, оснований и солей в воде при комнатной температуре

## РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, ОСНОВАНИЙ И СОЛЕЙ В ВОДЕ

АНИОНЫ	КАТИОНЫ																		
	H <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>
OH <sup>-</sup>		Р	Р	М	Р	Р	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	М	Н	—	—
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	М	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	Р	М
I <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	М	—	Н	Н
Br <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	М	Н
Cl <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	Р	Н
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Р†	Р	М	М	Р	Р	М	—	Н	М	—	М	—	Н	Н	Н	—	—	М
PO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Н	Н	Р	—	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Р†	Р	Н	Н	Р	Р	М	—	Н	Н	—	Н	—	Н	Н	Н	—	—	Н
S <sup>2-</sup>	Р	Р	—	Р	Р	Р	—	—	Н	Н	—	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Н	Р	Н	Н	Р	—	Н	—	—	Н	—	Н	—	—	—	Н	—	—	—

### СРЕДА РАСТВОРА



ЩЕЛОЧНАЯ



КИСЛАЯ

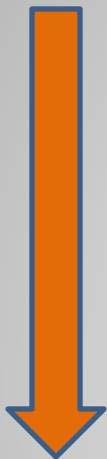


НЕЙТРАЛЬНАЯ

- ВЕЩЕСТВО РАЗЛАГАЕТСЯ ВОДОЙ ИЛИ НЕ СУЩЕСТВУЕТ
- Н НЕРАСТВОРИМЫЕ (МЕНЬШЕ 0,001г ДО 1г ВЕЩЕСТВА В 100г ВОДЫ)
- Р РАСТВОРИМЫЕ (БОЛЬШЕ 1г ВЕЩЕСТВА В 100г ВОДЫ)
- М МАЛОРАСТВОРИМЫЕ (ОТ 0,001г ДО 1г ВЕЩЕСТВА В 100г ВОДЫ)
- Р† ВЕЩЕСТВО РАЗЛАГАЕТСЯ С ВЫДЕЛЕНИЕМ ГАЗА

# Классификация солей

## 2) По наличию или отсутствию кислорода



**Кислородсодержащие**

**Например:**

$\text{Na}_2\text{SO}_4$  (сульфат натрия)

$\text{KNO}_3$  (нитрат калия)

$\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$  (нитрит кальция)



**Бескислородные**

**Например:**

$\text{NaBr}$  (бромид натрия)

$\text{KI}$  (йодид калия)

$\text{CaCl}_2$  (хлорид кальция)

# Классификация солей

## СОЛИ

КИСЛЫЕ



СРЕДНИЕ



ОСНОВНЫЕ

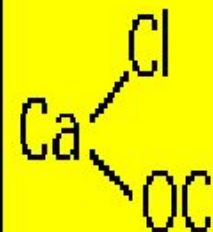


ДВОЙНЫЕ



содержат катионы  
двух металлов

СМЕШАННЫЕ



содержат анионы  
двух кислот



# Разновидности солей

## Соли бывают:

- 1) Средние соли – это продукты полного замещения атомов водорода в кислоте на металл.

Например:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (карбонат натрия)

$\text{CuSO}_4$  (сульфат меди)



# Разновидности солей

2) **Кислые соли** – это продукты неполного замещения атомов водорода в кислоте на металл.

**Например:**

$\text{NaHCO}_3$  (гидрокарбонат натрия)

$\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2$  (гидросульфат магния)



# Разновидности солей

3) **Основные соли** – это продукты неполного замещения гидроксогрупп в основании на кислотный остаток.

**Например:**

$(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$  (гидросокарбонат меди (II))

$\text{AlOHCl}_2$  (гидросохлорид алюминия)



- **Двойные соли** — в их составе присутствует два различных катиона, получаются кристаллизацией из смешанного раствора солей с разными катионами, но одинаковыми анионами ( $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ )
- **Смешанные соли** — в их составе присутствует два различных аниона ( $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$ )





## Физические свойства:

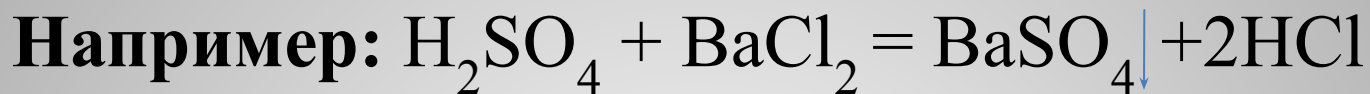
Все соли твердые кристаллические вещества. Соли имеют различную окраску, и разную растворимость в воде.

Соли – кристаллические вещества, в основном белого цвета.  
Соли железа – желто - коричневого цвета. Соли меди – зеленовато-голубого цвета.

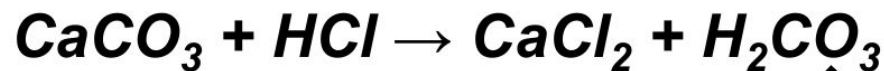
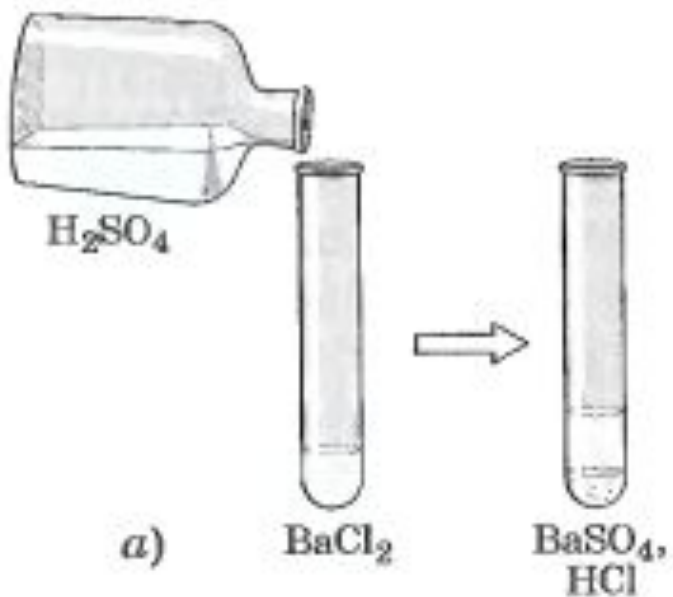


# Химические свойства

1) Соль + кислота = другая соль + другая кислота



Типичная реакция ионного обмена, протекающая только в том случае, если образуется осадок или газ.



$\text{CO}_2 \uparrow$

$\text{H}_2\text{O}$

Сильные кислоты вытесняют более слабые из их солей!

# Химические свойства

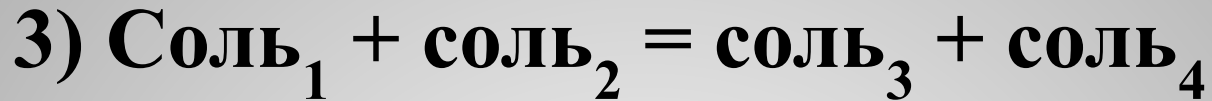
2) Соль + щелочь = другая соль + другое основание



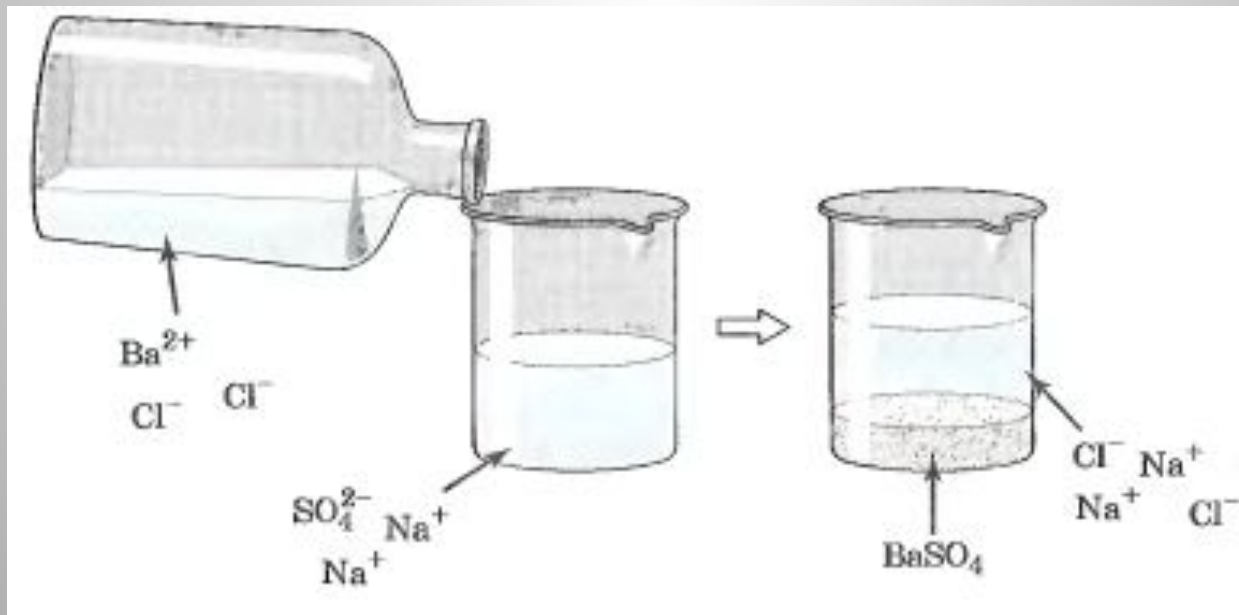
Типичная реакция ионного обмена, протекающая только в том случае, если образуется осадок или газ.



# Химические свойства



Типичная реакция ионного обмена, протекающая только в том случае, если образуется осадок.





# Химические свойства

4) Соль + металл = другая соль + другой металл

Например:  $\text{CuSO}_4(\text{p-p}) + \text{Fe} = \text{FeSO}_4(\text{p-p}) + \text{Cu}$

Правила: а) Каждый металл вытесняет из растворов солей все другие металлы, расположенные правее его в ряду напряжений;

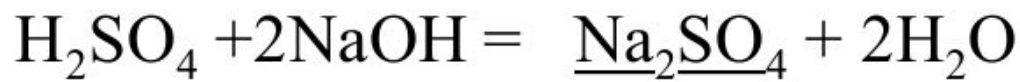
б) обе соли (и реагирующая, и образующаяся в результате реакции) должны быть растворимыми;

в) металлы не должны взаимодействовать с водой, поэтому металлы главных подгрупп I и II группы ПС Д.И.Менделеева не вытесняют другие металлы из растворов солей.

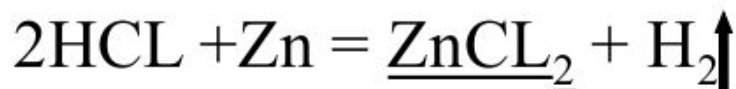
# Способы получения

Основаны на химических свойствах оксидов,  
оснований, кислот

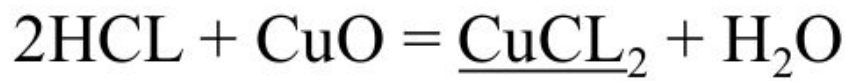
- 1. Кислота + основание = соль + вода



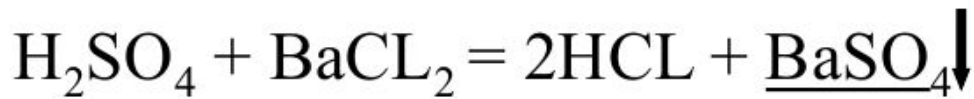
- 2. Кислота + металл = соль + водород



- 3. Кислота + основной оксид = соль + вода



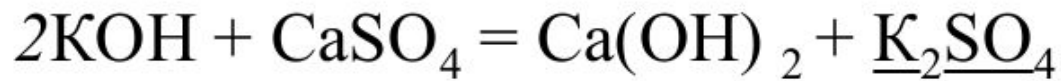
- 4. Кислота + соль = новая кислота + новая соль



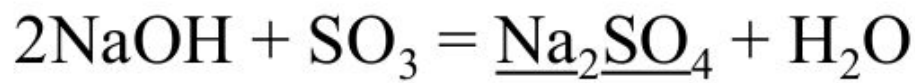
**Условия: в результате реакции должны получиться газ,  
осадок или вода.**

# Способы получения

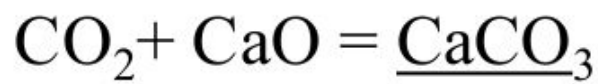
- 5. Основание + соль = новое основание + новая соль



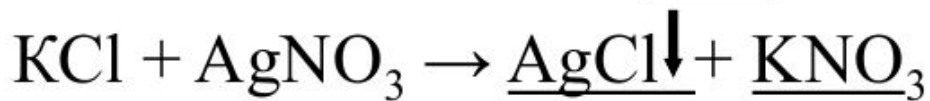
- 6. Основание + кислотный оксид = соль + вода



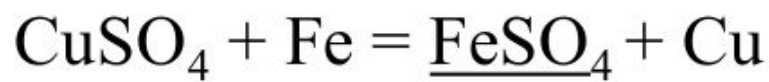
- 7. Кислотный оксид + основной оксид = соль



- 8. Соль + соль = новая соль + новая соль



- 9. Соль + металл = новая соль + металл



- 10. Металл + неметалл = соль





# Применение солей





# Соль в природе

## Мёртвое море



Самое большое солевое озеро в мире расположено на юге пустынной равнины Альтиплано, в Боливии, на высоте около 3700 м. Его площадь составляет 10,5 квадратных километров. В центре толщина соли достигает 10 метров. Это озеро содержит более 10 миллиардов тонн соли. Когда Salar de Uyuni покрывается водой, в нем отражается каждое облако.



## Розовое озеро в Сенегале

Это озеро имеет такой цвет из-за большого количества микроорганизмов и полезных ископаемых. Местные женщины проводят до 14 часов в день собирая там соль.

