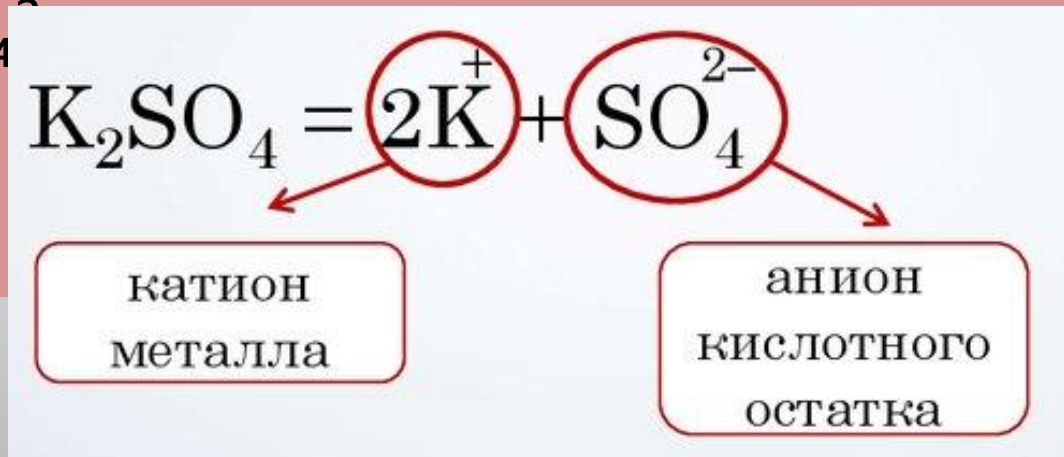
Соли и их свойства.

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

Диссоциация солей

- **<u>Солями</u> называются *электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металлов, а также катион аммония (NH^+_4) и анионы кислотных остатков.***
- Например, диссоциация средних солей :
- $(NH_4)_2SO_4 \rightarrow 2NH_4^+ + SO_4^{2-}$;
- $Na_3PO_4 \rightarrow 3\,Na^+ + PO_4^{3-}$



Номенклатура солей

Название **Название** **Указание**

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

остатка **(если она переменная)**

- $NaCl$ хлорид натрия
- $CaCO_3$ карбонат кальция
- $Ca_3(PO_4)_2$ фосфат кальция
- $MgCI_2$ хлорид магния

Классификация солей

1) По растворимости в воде

Растворимые

Нерастворимые

Малорастворимые

Аммиачная селитра

NH_4NO_3

Сульфат кальция

$CaSO_4$

Фосфат железа

$FePO_4$

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

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, ОСНОВАНИЙ И СОЛЕЙ В ВОДЕ

АНИОНЫ \ КАТИОНЫ	H^+	K^+	Ba^{2+}	Ca^{2+}	Na^+	NH_4^+	Mg^{2+}	Al^{3+}	Mn^{2+}	Zn^{2+}	Cr^{3+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Co^{2+}	Ni^{2+}	Pb^{2+}	Cu^{2+}	Hg^{2+}	Ag^+
OH^-		Р	Р	М	Р	Р	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	М	Н	—	—
NO_3^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
SO_4^{2-}	Р	Р	Р	М	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	Р	М
I^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	М	—	Н	Н
Br^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	М	Н
CL^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	Р	Н
SO_3^{2-}	Р↑	Р	М	М	Р	Р	М	—	Н	М	—	М	—	Н	Н	Н	—	—	М
PO_3^{2-}	Р	Р	Н	Н	Р	—	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
CH_3COO^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
CO_3^{2-}	Р↑	Р	Н	Н	Р	Р	М	—	Н	Н	—	Н	—	Н	Н	Н	—	—	Н
S^{2-}	Р	Р	—	Р	Р	Р	—	—	Н	Н	—	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
SiO_3^{2-}	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 ДО1г ВЕЩЕСТВА В100г ВОДЫ)
Р↑ ВЕЩЕСТВО РАЗЛАГАЕТСЯ С ВЫДЕЛЕНИЕМ ГАЗА

Классификация солей

2) По наличию или отсутствию кислорода

Кислородсодержащие

Например:

Na_2SO_4 (сульфат натрия)

KNO_3 (нитрат калия)

$Ca(NO_2)_2$ (нитрит кальция)

Бескислородные

Например:

NaBr (бромид натрия)

KY (иодид калия)

$CaCl_2$ (хлорид кальция)

Классификация солей

СОЛИ

- **КИСЛЫЕ** — $NaHSO_4$
- **СРЕДНИЕ** — Na_2SO_4
- **ОСНОВНЫЕ** — $MgOHCl$
- **ДВОЙНЫЕ** — $KAl(SO_4)_2$ — содержат катионы двух металлов
- **СМЕШАННЫЕ** — $Ca\begin{matrix}Cl\\OCl\end{matrix}$ — содержат анионы двух кислот

Разновидности солей

<u>Соли бывают:</u>

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

Например: Na_2CO_3 (карбонат натрия)

$CuSO_4$ (сульфат меди)

Разновидности солей

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

Например:

$NaHCO_3$ (гидрокарбонат натрия)

$Mg(HSO_4)_2$ (гидросульфат магния)

Разновидности солей

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

Например:

$(CuOH)_2CO_3$ (гидроксокарбонат меди (II))

$AlOHCl_2$ (гидроксохлорид алюминия)

- **Двойные соли** — в их составе присутствует два различных катиона, получаются кристаллизацией из смешанного раствора солей с разными катионами, но одинаковыми анионами ($KAl(SO_4)_2x12H_2O$)
- **Смешанные соли** — в их составе присутствует два различных аниона ($Ca(OCl)Cl$)

Физические свойства:

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

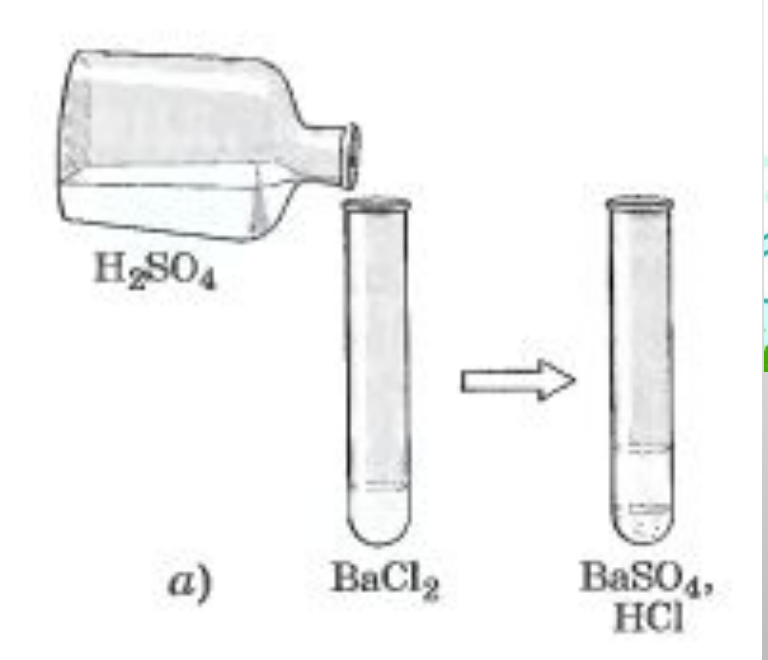
Соли – кристаллические вещества, в основном белого цвета. Соли железа – желто - коричневого цвета. Соли меди – зеленовато-голубого цвета.

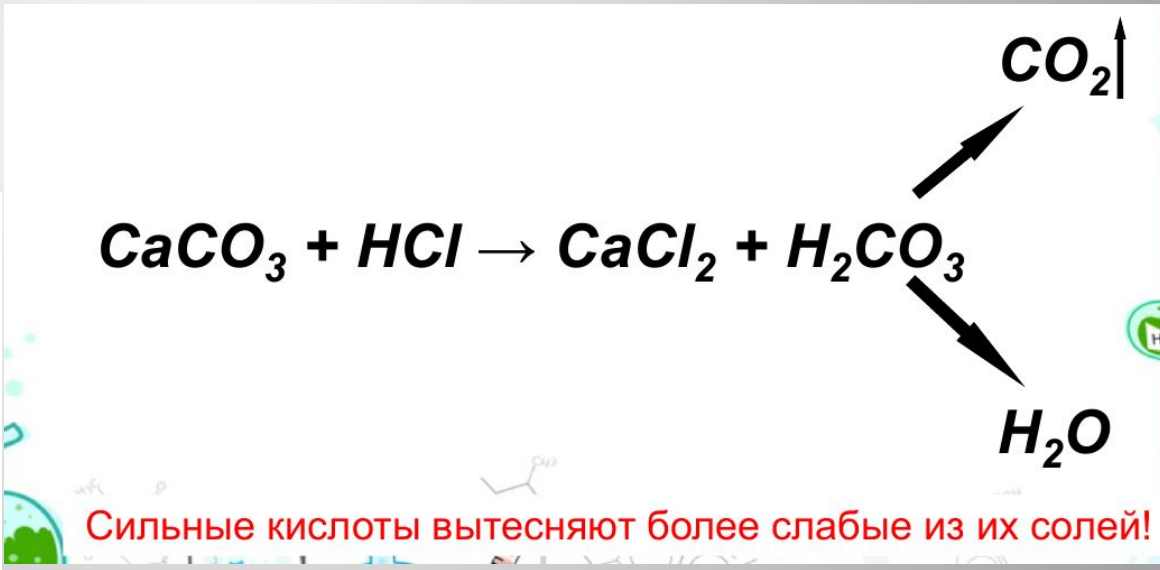
Химические свойства

1) **Соль + кислота = другая соль + другая кислота**

Например: $H_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4\downarrow + 2HCl$

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



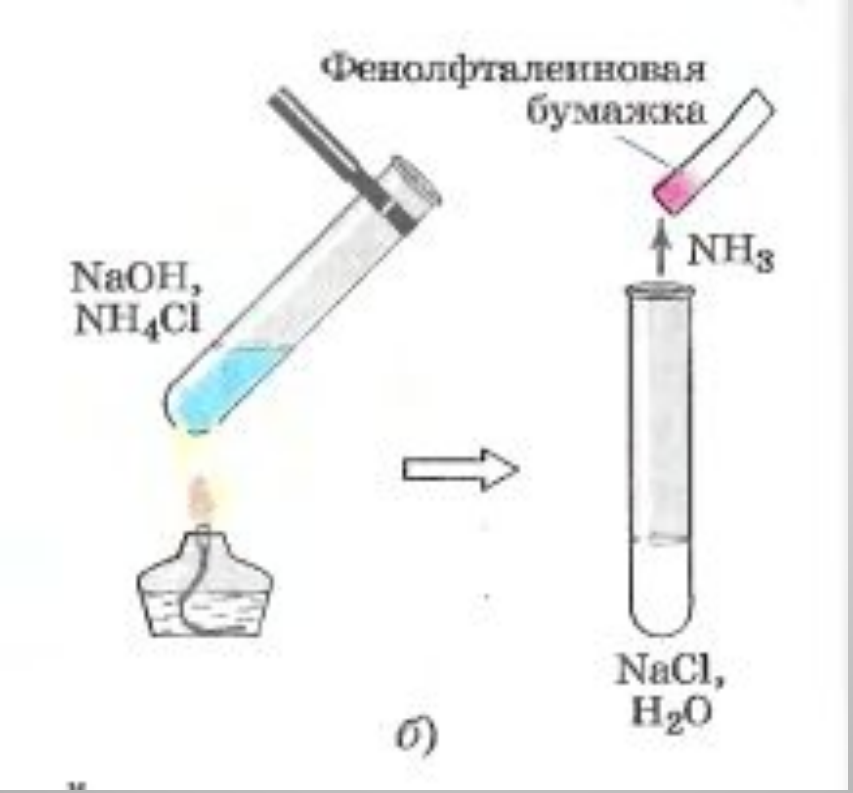


Химические свойства

2) Соль + щелочь = другая соль + другое основание

Например: $NaOH + NH_4Cl = NaCl + NH_3\uparrow + H_2O$

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

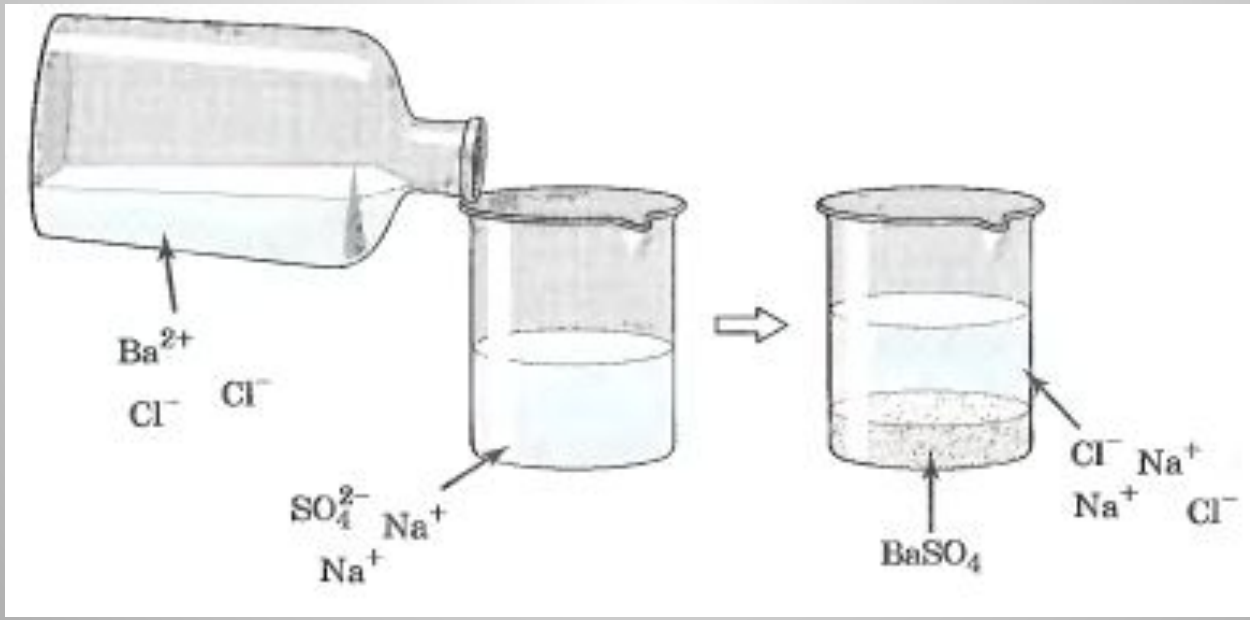


Химические свойства

3) Соль$_1$ + соль$_2$ = соль$_3$ + соль$_4$

Например: $Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4\downarrow + 2NaCl$

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



Химические свойства

4) Соль + металл = другая соль + другой металл

Например: $CuSO_4$(р-р) + Fe = $FeSO_4$ (р-р) + 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

  $H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$

- 2. Кислота + металл = соль + водород

  $2HCL + Zn = ZnCL_2 + H_2\uparrow$

- 3. Кислота + основный оксид = соль + вода

  $2HCL + CuO = CuCL_2 + H_2O$

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

  $H_2SO_4 + BaCL_2 = 2HCL + BaSO_4\downarrow$

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

Способы получения

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

  $2KOH + CaSO_4 = Ca(OH)_2 + K_2SO_4$

- 6. Основание + кислотный оксид + = *соль* + вода

  $2NaOH + SO_3 = Na_2SO_4 + H_2O$

- 7. Кислотный оксид + основный оксид = *соль*

  $CO_2 + CaO = CaCO_3$

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

  $KCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + KNO_3$

- 9. Соль + металл = новая *соль* + металл

  $CuSO_4 + Fe = FeSO_4 + Cu$

- 10. Металл + неметалл = *соль*

  $Fe + S = FeS$

Применение солей

Соль в природе

Мёртвое море

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.

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.