Соли

Определение солей

Со́ли — вещества, состоящие из катионов металла (или катионов аммония NH_4 ; известны соли фосфония 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:

Na_2CO_3, $CuSO_4$

Атомы водорода в кислоте замещены атомами металла частично.

Например:

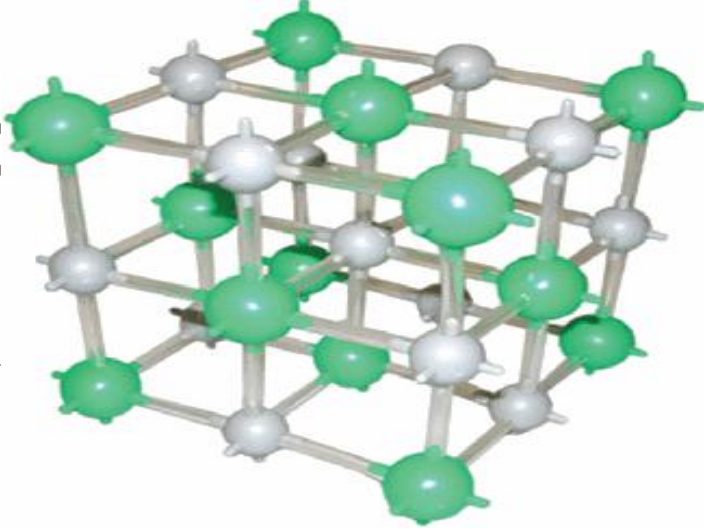
$KHCO_3$, $Ca(HCO_3)_2$

Гидроксогруппы основания (OH) частично замещены кислотными остатками.

Например:

CaOHCl, $Cu_2(OH)_2CO_3$

Физические свойс солей



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

Окраска зависит от окраски катионов и анионов.

Растворимость различна. (См. таблицу растворимости)

Химические свойства

Взаимодействие с металлами:

<u>М</u> + <u>соль</u> → <u>М*</u> + <u>соль*</u>

р р

$Fe + CuSO_4 \rightarrow Cu + FeSO_4$

$Cu + AgCl \not\rightarrow$

$Fe + MgCl_2 \not\rightarrow$

$Mg + Zn(NO_3)_2 \rightarrow$

Химические свойства

Взаимодействие со щелочами:

$NaOH + CuSO_4 \longrightarrow$

$KOH + AgCl \longrightarrow$

$NaOH + K_2CO_3 \longrightarrow$

Взаимодействие с кислотами:

$NaCl + HNO_3 \longrightarrow$

$K_2CO_3 + HCl \longrightarrow$

Химические свойства

Взаимодействие солей друг с другом:

соль1 + соль2 = соль3 + соль4

Р Р ИЛИ (И) ↓ ↓

$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow$

$BaSO_4 + KCl \longrightarrow$

$KCl + Na_2SO_4 \longrightarrow$

Химические свойства

Некоторые соли разлагаются при нагревании:

$$CuCO_3 \longrightarrow CuO + CO_2 \uparrow$$

$$Ca(NO_3)_2 \longrightarrow Ca(NO_2)_2 + O_2 \uparrow$$

$$NH_4NO_3 \longrightarrow N_2O \uparrow + 2\ H_2O$$

$$NH_4NO_2 \longrightarrow N_2 \uparrow + 2\ H_2O$$

Химические свойства

Взаимодействие с водой:

$CuSO_4 + 5H_2O \rightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O$

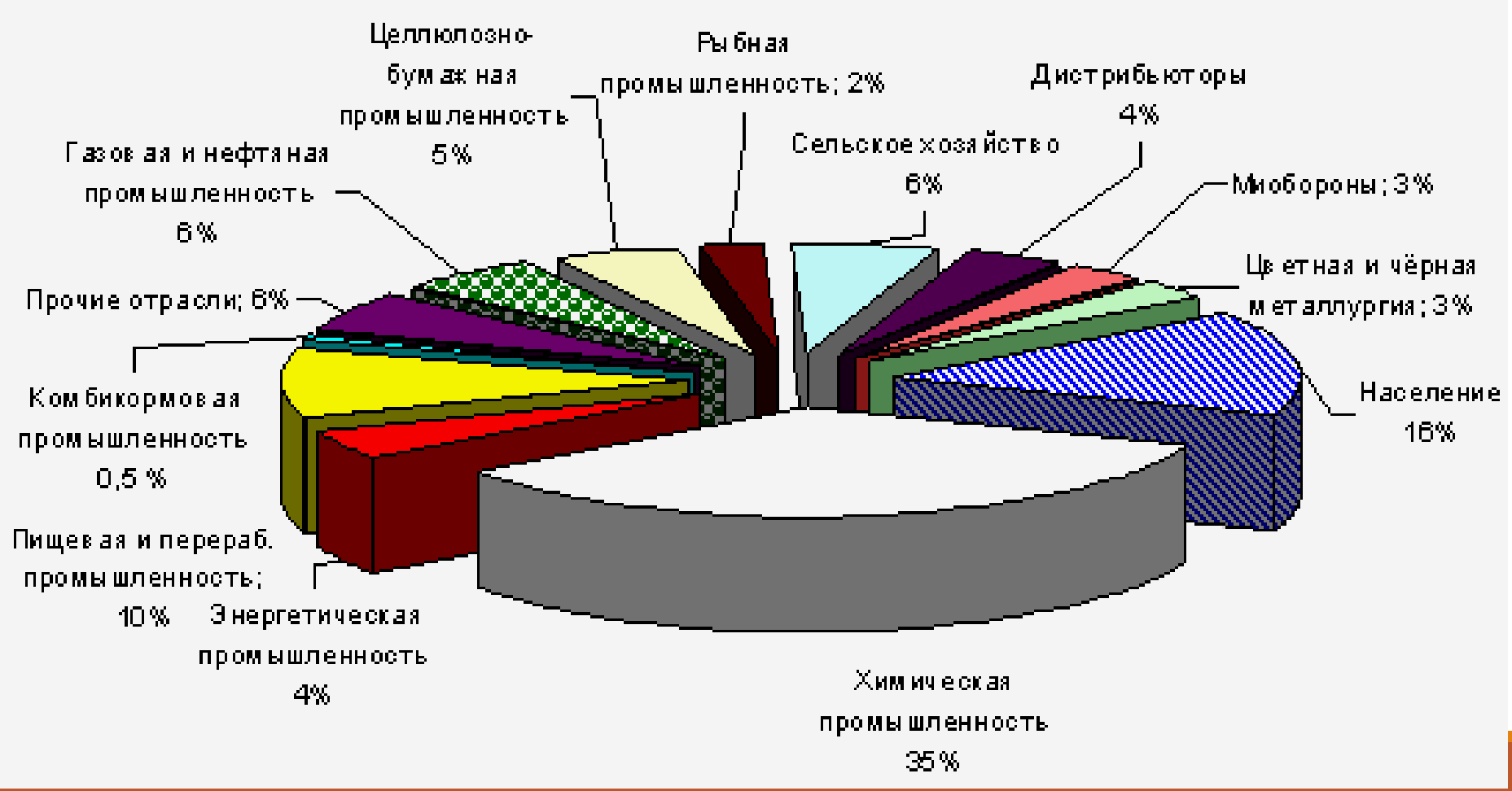
$Al_2S_3 + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 \downarrow + 3H_2S \uparrow$

Соли в природе

Многие минералы — соли, образующие залежи (например, галит NaCl, сильвин KCl, флюорит CaF_2).

ГАЛИТ
КАЛЬЦИТ
КАЛЬЦИТ
ГАЛИТ NaCl
39011
блеск стеклянный, n = 1.54
оптически изотропный минерал
Артемовский рудн., Украина
КАЛЬЦИТ CaCO3
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: $2Na + Cl_2 = 2NaCl$
2) металла с кислотой: $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$
3) металла с раствором соли менее активного металла $Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$
4) основного оксида с кислотным оксидом: $MgO + CO_2 = MgCO_3$
5) основного оксида с кислотой $CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$

6) основания с кислотным оксидом $Ba(OH)_2 + CO_2 = BaCO_3 + H_2O$

7) основания с кислотой: $Ca(OH)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O$

8) соли с кислотой: $MgCO_3 + 2HCl = MgCl_2 + H_2O + CO_2$

$BaCl_2 + H_2SO4 = BaSO_4 + 2HCl$

9) щелочи с раствором соли: $Ba(OH)_2 + Na_2SO_4 = 2NaOH + BaSO_4$

10) растворов двух солей $3CaCl_2 + 2Na_3PO_4 = Ca_3(PO4)_2 + 6NaCl$

2.Получение кислых солей:

1. Взаимодействие кислоты с недостатком основания. $KOH + H_2SO_4 = KHSO_4 + H_2O$

2. Взаимодействие основания с избытком кислотного оксида
$Ca(OH)_2 + 2CO_2 = Ca(HCO_3)_2$

3. Взаимодействие средней соли с кислотой $Ca_3(PO_4)_2 + 4H_3PO_4 = 3Ca(H_2PO_4)_2$

3.Получение основных солей:

1. Добавление (по каплям) небольших количеств щелочей к растворам средних солей металлов $AlCl_3 + 2NaOH = Al(OH)_2Cl + 2NaCl$

2. Взаимодействие солей слабых кислот со средними солями

$2MgCl_2 + 2Na_2CO_3 + H_2O = Mg(OH)_2CO_3 + CO_2 + 4NaCl$

3. Гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой

$ZnCl_2 + H_2O = Zn(OH)Cl + HCl$

4.Получение комплексных солей:

1. Реакции солей с лигандами:

$AgCl + 2NH_3 = [Ag(NH_3)_2]Cl$

$FeCl_3 + 6KCN] = K_3[Fe(CN)_6] + 3KCl$

5.Получение двойных солей:

1.Совместная кристаллизация двух солей:

$Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 24H_2O = 2[KCr(SO_4)_2 \bullet 12H_2O]$