Основные классы неорганических соединений

Шлахтер М.Л.

Харьков - 2016

Классификация неорганических соединений

Вещества

- **простые**
  - **металлы**: Na, Ca, Zn; Cu, Mn, Ag
  - **неметаллы**: O_2, P_4, Cl_2, H_2; N_2, S, Si
- **сложные**
  - **Оксиды**
    - **кислотные** (IV-VII): Образуют металлы и неметаллы
      - SO_3
      - P_2O_5
      - CrO_3
    - **основные** (I-II): Образуют только металлы
      - CuO
      - Na_2O
      - CaO
    - **амфотерные**: Образуют только металлы
      - ZnO
      - BeO
      - Al_2O_3
      - Cr_2O_3
    - **солеобразующие**: 2 элемента: элемент + кислород
  - **Основания**
    - **щелочи**: Атом металла + гр. OH
      - KOH
      - $NaOH$
      - $Ca(OH)_2$
    - **Нерастворимые основания**
      - $Cu(OH)_2$
      - $Fe(OH)_3$
  - **Кислоты**
    - **бескислородные**
      - HCl
      - H_2S
      - HBr
      - HI
    - **Кислородсодержащие**
      - HNO_3
      - H_2SO_4
      - H_2CO_3
      - H_2SO_3
      - H_2SiO_3
      - H_3PO_4
      - По числу атомов водорода:
        - одноосновные
        - двухосновные
        - многоосновные
        - Атомы водорода + кислотный остаток
  - **Соли**
    - **средние**
      - $CuSO_4$
      - $Ca(NO_3)_2$
    - **кислые**
      - $NaHSO_4$
      - $KHCO_3$
    - **основные**
      - $CuOHCl$
      - $FeOHSO_4$
    - Металл + кислотный остаток (средние соли)

КЛАССИФЦИРУЙТЕ ОКСИДЫ

НЕСОЛЕОБР. ОКСИДЫ	CO_2	CO	Na_2O	SiO_2
	NO_2	N_2O	SiO	NO
СОЛЕОБР. ОКСИДЫ	P_2O_5	N_2O_5	SO_2	N_2O
	SiO	CuO	NO_2	Fe_2O_3
ОСНОВНЫЕ ОКСИДЫ	Li_2O	ZnO	CrO	Al_2O_3
	SnO	SO_2	Cu_2O	BaO
АМФОТЕРНЫЕ ОКСИДЫ	BeO	CO_2	MgO	Al_2O_3
	Cr_2O_3	PbO	ZnO	CaO
КИСЛОТНЫЕ ОКСИДЫ	NO	P_2O_5	FeO	SO_3
	K_2O	SiO_2	N_2O_5	CrO_3

MyShared

Реакции с оксидами

Основные оксиды	Кислотные оксиды
Основный оксид + H_2O = щелочь [р] 1) $CaO + H_2O =$	кислотный оксид + H_2O = кислота 2) $CO_2 + H_2O \leftrightarrow$
Основный оксид + $Na_2O + SO_3 = Na_2SO_4$	кислотный оксид = соль $CrO_3 + Li_2O = Li_2CrO_4$
Основный оксид + кислота = соль + H_2O 3) $CuO + H_2SO_4\ (t^0) =$ 4) $CuO + HCl\ (t^0) =$ 5) $MgO + H_2SO_4 =$ $MgO + HCl =$	кислотный оксид + щелочь = соль + H_2O 6) $CO_2 + Ca(OH)_2 =$ *кислотный оксид + соль = соль + летучий оксид $SiO_2 + CaCO_3(t^0) = CaSiO_3 + CO_2\uparrow$

MyShared

Амфотерные оксиды

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

Амфотерный оксид + Кислота = = Вода + Соль	$ZnO + 2HCl = H_2O + ZnCl_2$ $ZnO + 2NaOH = H_2O + Na_2ZnO_2$	Амфотерный оксид + Основа-ние = = Вода + Соль

Реакции с кислотами

Кислота + основание → соль + вода.

(реакция обмена)

$$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$$

Кислота + оксид металла → соль + вода.

(реакция обмена)

$$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$$

Кислота + соль → новая кислота + новая соль.

(реакция обмена)

$$H_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2HCl$$

Кислота + металл → соль + водород.

(реакция замещения)

Реакции с основаниями

1) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

Основание + кислота → соль +вода

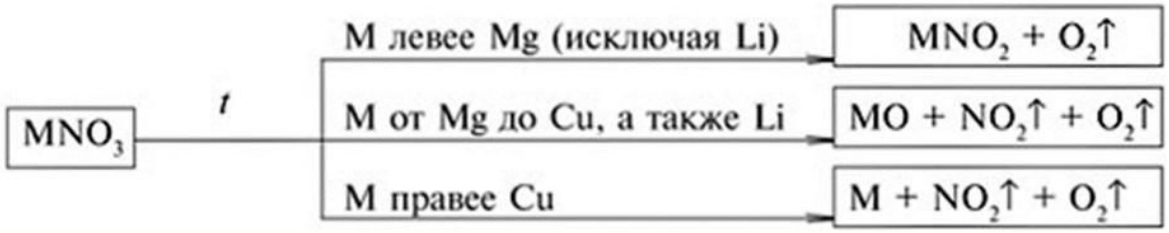
2) $2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

Щёлочь + оксид неметалла → соль +вода

3) $2NaOH + CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$

Щёлочь + соль → новое основание + новая соль

Реакции с солями

Свойства солей	Пример реакции
С металлами (более акт)	$2AgNO_3 + Ca = Ca(NO_3)_2 + 2Ag$.
С основаниями (осадок/газ)	$CuSO_4 + 2KOH = Cu(OH)_2 \downarrow + K_2SO_4$
С кислотами (осадок/газ)	$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$
С солями (садок/газ)	$AgNO_3 + NaCl = AgCl \downarrow + NaNO_3$
Термическое разложение 	$CaCO_3 = CaO + CO_2$ $NH_4Cl = NH_3 + HCl$. $NH_4NO_3 = N_2O + 2H_2O$, $NH_4NO_2 = N_2 + 2H_2O$.
Гидролиз солей: - **По аниону (слаб.кислота)** - **По катиону (слаб.основ)** - **Совместный**	$Na_2SO_3 + H_2O = NaHSO_3 + NaOH$, $SO_3^{2-} + H_2O = HSO_3^- + OH^-$ $FeCl_3 + H_2O = FeOHCl_2 + HCl$, $Fe^{3+} + H_2O = FeOH^{2+} + H^+$. $2AlCl_3 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O = 2Al(OH)_3 + 6NaCl + 3CO_2$,

Himege.ru

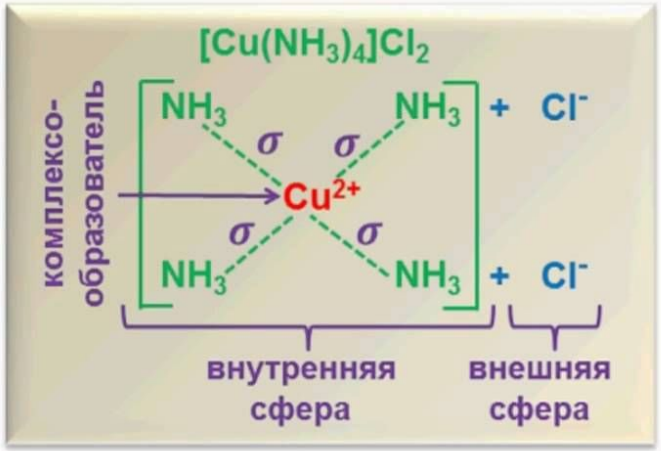
Комплексные соединения

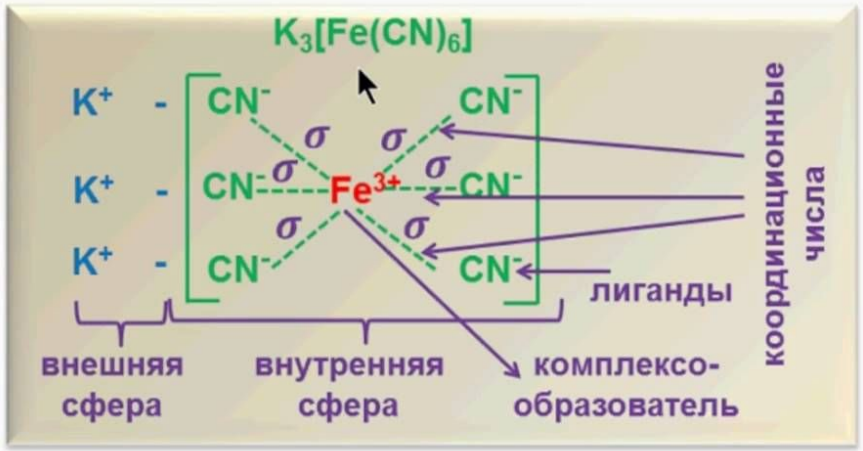
Комплексными соединениями **называются определенные химические молекулы, образованные сочетанием отдельных компонентов и представляющие собой сложные ионы или молекулы, способные к существованию, как в кристаллическом, так и в растворенном состоянии.**

В водным растворах эти вещества подвергаются электролитической диссоциации.

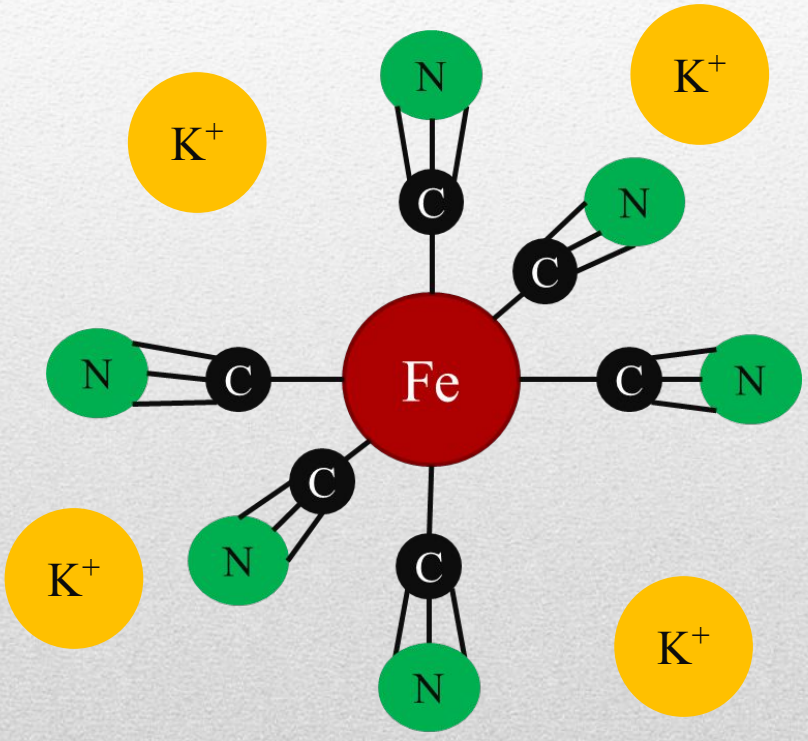
1. $[Cu(NH_3)_4]^{2+}Cl_2^- \rightleftarrows [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 2Cl^-$
2. $K_3^+[Fe(CN)_6]^{3-} \rightleftarrows 3K^+ + [Fe(CN)_6]^{3-}$

СТРУКТУРНЫЕ ФОРМУЛЫ КОМПЛЕКСНЫХ СОЛЕЙ





Ещё немного комплексов



$K_3[Fe(CN)_6]$

Гексацианоферрат калия

Спасибо за внимание!