«Классы неорганических веществ»

Простые вещества:

- -Металлы.
- -Неметаллы.

Сложные вещества:

- -Оксиды;
- -Кислоты;
- -Основания (щелочи-растворимое основание).

Химические свойства основных классов неорганических соединений

Li+, K+, Ca²⁺, Na+, Mg²⁺, Al³⁺ Zn²⁺, Cr³⁺, Fe²⁺, Ni²⁺, Sn²⁺, Pb²⁺ H+ Cu²⁺, Ag+, Hg²⁺, Pt²⁺, Au³⁺

$$Zn^{2+} + 2e \rightarrow Zn^{0}$$

2H₂O + 2e \rightarrow H₂ + 2OH

Cu2+ + 2e → Cu0

Ме не восстанавливаются, выделяется H₂

Возможно выделение Ме и Н2

Восстанавливаются, выделяется Ме

$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$$

 $CI_2O_7 + H_2O = 2HCIO_4$

<u>Кислотный оксид + щелочь =</u> <u>соль + вода</u>

$$SO_{2} + 2NaOH = Na_{2}SO_{3} + H_{2}O$$

 $P_{2}O_{5} + 6KOH = 2K_{3}PO_{4} + 3H_{2}O$

Kислотный оксид + основный оксид = соль

$$CO_2 + BaO = BaCO_3$$

 $SiO_2 + K_2O = K_2SiO_3$

Основные оксиды

Основный оксид + вода = щелочь (в реакцию вступают оксиды щелочных и щелочноземельных металлов)

$$CaO + H_{2}O = Ca(OH)_{2}$$

 $Na_{2}O + H_{2}O = 2NaOH$

Основный оксид + кислота = соль + вода

$$CuO + 2HCI = CuCl_{2} + H_{2}O$$

 $3K_{2}O + 2H_{3}PO_{4} = 2K_{3}PO_{4} + 3H_{2}O$

Основный оксид + кислотный оксид = соль

$$MgO + CO2 = MgCO3$$

$$Na2O + N2O5 = 2NaNO3$$

Амфотерные оксиды

Амфотерный оксид + кислота = соль + вода

$$Al_{2}O_{3} + 6HCl = 2AlCl_{3} + 3H_{2}O$$

 $ZnO + H_{2}SO_{4} = ZnSO_{4} + H_{2}O$

<u>Амфотерный оксид + щелочь = соль (+ вода)</u>

ZnO + 2KOH = K_2 ZnO₂ + H_2 O (Правильнее: ZnO + 2KOH + H_2 O = K_2 [Zn(OH)₄])

 $Al_{2}O_{3} + 2NaOH = 2NaAlO_{2} + H_{2}O (Правильнее: <math>Al_{2}O_{3} + 2NaOH + 3H_{2}O = 2Na[Al(OH)_{2}])$

<u>Амфотерный оксид + кислотный оксид = соль</u>

 $ZnO + CO_2 = ZnCO_3$

<u>Амфотерный оксид + основный оксид =</u> <u>соль (при сплавлении)</u>

 $ZnO + Na_{2}O = Na_{2}ZnO_{2}$ $Al_{2}O_{3} + K_{2}O = 2KAlO_{2}$ $Cr_{2}O_{3} + CaO = Ca(CrO_{2})_{2}$

Кислоты

Кислота + основный оксид = соль + вода

$$2HNO_3 + CuO = Cu(NO_3)_2 + H_2O$$

 $3H_2SO_4 + Fe_2O_3 = Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$

Кислота + амфотерный оксид = соль + вода

$$3H_{2}SO_{4} + Cr_{2}O_{3} = Cr_{2}(SO_{4})_{3} + 3H_{2}O_{2}$$

 $2HBr + ZnO = ZnBr_{2} + H_{2}O_{3}$

Кислота + основание = соль + вода

$$H_{2}SiO_{3} + 2KOH = K_{2}SiO_{3} + 2H_{2}O$$

 $2HBr + Ni(OH)_{2} = NiBr_{2} + 2H_{2}O$

<u>Кислота + амфотерный гидроксид =</u> <u>соль + вода</u>

 $3HCI + Cr(OH)_3 = CrCl_3 + 3H_2O$ $2HNO_3 + Zn(OH)_2 = Zn(NO_3)_2 + 2H_2O$

<u>Сильная кислота + соль слабой кислоты =</u> <u>слабая кислота + соль сильной кислоты</u>

 2 HBr + 2 CaCO $_{3}$ = 2 CaBr $_{2}$ + 2 H $_{2}$ O + 2 CO $_{2}$ H $_{2}$ S + 2 K $_{2}$ SiO $_{3}$ = 2 K $_{2}$ S + 2 H $_{2}$ SiO $_{3}$

Кислота + металл (находящийся в ряду напряжений левее водорода) = соль + водород

> $2HCI + Zn = ZnCl_{2} + H_{2}$ $H_{2}SO_{4}$ (pas6.) + Fe = FeSO₄ + H₂

Важно: кислоты-окислители (HNO $_3$, конц. H_2 SO $_4$) реагируют с металлами по-другому.

Амфотерные гидроксиды

Амфотерный гидроксид + кислота = соль + вода

$$2AI(OH)_{3} + 3H_{2}SO_{4} = AI_{2}(SO_{4})_{3} + 6H_{2}O$$

 $Be(OH)_{2} + 2HCI = BeCI_{2} + 2H_{2}O$

<u>Амфотерный гидроксид + щелочь =</u> <u>соль + вода (при сплавлении)</u>

$$Zn(OH)_2 + 2NaOH = Na_2ZnO_2 + 2H_2O$$

 $Al(OH)_3 + NaOH = NaAlO_2 + 2H_2O$

<u>Амфотерный гидроксид + щелочь = соль (в водном растворе)</u>

$$Zn(OH)_2 + 2NaOH = Na_2[Zn(OH)_4]$$

 $Sn(OH)_2 + 2NaOH = Na_2[Sn(OH)_4]$
 $Be(OH)_2 + 2NaOH = Na_2[Be(OH)_4]$
 $Al(OH)_3 + NaOH = Na[Al(OH)_4]$
 $Cr(OH)_3 + 3NaOH = Na_3[Cr(OH)_6]$

<u>Щелочи</u> <u>Щелочь + кислотный оксид =</u> <u>соль + вода</u>

Ba(OH)₂ + N₂O₅ = Ba(NO₃)₂ + H₂O 2NaOH + CO₂ = Na₂CO₃ + H₂O

Щелочь + кислота = соль + вода

 $3KOH + H_{3}PO_{4} = K_{3}PO_{4} + 3H_{2}O$ $Ba(OH)_{2} + 2HNO_{3} = Ba(NO_{3})_{2} + 2H_{2}O$

Щелочь + амфотерный оксид =

соль + вода

2NaOH + ZnO = Na₂ZnO₂ + H₂O (Правильнее: 2NaOH + ZnO + H₂O = Na₂[Zn(OH)₂])

Щелочь + амфотерный гидроксид = соль (в водном растворе)

 $2NaOH + Zn(OH)_2 = Na_2[Zn(OH)_4]$ $NaOH + Al(OH)_3 = Na[Al(OH)_4]$

Щелочь + растворимая соль = нерастворимое основание + соль

 $Ca(OH)_{2} + Cu(NO_{3})_{2} = Cu(OH)_{2} + Ca(NO_{3})_{2}$ $3KOH + FeCl_{3} = Fe(OH)_{3} + 3KCl$

Щелочь + металл (Al, Zn) + вода = соль + водород

 $2NaOH + Zn + 2H_{2}O = Na_{2}[Zn(OH)_{4}] + H_{2}$ $2KOH + 2AI + 6H_{2}O = 2K[AI(OH)_{4}] + 3H_{2}$

Соли

Соль слабой кислоты + сильная кислота = соль сильной кислоты + слабая кислота

Na₂SiO₃ + 2HNO₃ = 2NaNO₃ + H₂SiO₃
BaCO₃ + 2HCl = BaCl₂ + H₂O + CO₂ (H₂CO₃) **Растворимая соль + растворимая соль = нерастворимая соль + соль**Pb(NO₃)₃ + K₃S = PbS + 2KNO₃

 $Pb(NO_{3})_{2} + K_{2}S = PbS + 2KNO_{3}$ $CaCl_{2} + Na_{2}CO_{3} = CaCO_{3} + 2NaCl$

<u>Растворимая соль + щелочь = соль + </u> <u>нерастворимое основание</u>

 $Cu(NO_3)_2 + 2NaOH = 2NaNO_3 + Cu(OH)_2$ $2FeCl_3 + 3Ba(OH)_2 = 3BaCl_2 + 2Fe(OH)_3$

<u>Растворимая соль металла (*) + металл</u>

<u>(**) = соль металла (**) + металл (*)</u>

 $Zn + CuSO_4 = ZnSO_4 + Cu$ $Cu + 2AgNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2Ag$ **Важно: 1) металл (**) должен**

Важно: 1) металл (**) должен находиться в ряду напряжений левее металла (*), 2) металл (**) НЕ должен реагировать с водой.