**Химические свойства основных классов неорганических соединений**

**Кислотные оксиды**

Кислотный оксид + вода = кислота (исключение - SiO2)

 SO3 + H2O = H2SO4

 Cl2O7 + H2O = 2HClO4

Кислотный оксид + щелочь = соль + вода

 SO2+ 2NaOH = Na2SO3 + H2O

 P2O5 + 6KOH = 2K3PO4 + 3H2O

Кислотный оксид + основный оксид = соль

 CO2 + BaO = BaCO3

 SiO2 + K2O = K2SiO3

**Основные оксиды**

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

 CaO + H2O = Ca(OH)2

 Na2O + H2O = 2NaOH

Основный оксид + кислота = соль + вода

 CuO + 2HCl = CuCl2 + H2O

 3K2O + 2H3PO4 = 2K3PO4 + 3H2O

Основный оксид + кислотный оксид = соль

 MgO + CO2 = MgCO3

 Na2O + N2O5 = 2NaNO3

**Амфотерные оксиды**

Амфотерный оксид + кислота = соль + вода

 Al2O3 + 6HCl = 2AlCl3 + 3H2O

 ZnO + H2SO4 = ZnSO4 + H2O

Амфотерный оксид + щелочь = соль (+ вода)

 ZnO + 2KOH = K2ZnO2 + H2O (Или : ZnO + 2KOH + H2O = K2[Zn(OH)4])

 Al2O3 + 2NaOH = 2NaAlO2 + H2O (Или: Al2O3 + 2NaOH + 3H2O = 2Na[Al(OH)4])

Амфотерный оксид + кислотный оксид = соль

 ZnO + CO2 = ZnCO3

Амфотерный оксид + основный оксид = соль (при сплавлении)

 ZnO + Na2O = Na2ZnO2

 Al2O3 + K2O = 2KAlO2

 Cr2O3 + CaO = Ca(CrO2)2

**Кислоты**

Кислота + основный оксид = соль + вода

 2HNO3 + CuO = Cu(NO3)2 + H2O

 3H2SO4 + Fe2O3 = Fe2(SO4)3+ 3H2O

Кислота + амфотерный оксид = соль + вода

 3H2SO4 + Cr2O3 = Cr2(SO4)3 + 3H2O

 2HBr + ZnO = ZnBr2 + H2O

Кислота + основание = соль + вода

 H2SiO3 + 2KOH = K2SiO3 + 2H2O

 2HBr + Ni(OH)2 = NiBr2 + 2H2O

Кислота + амфотерный гидроксид = соль + вода

 3HCl + Cr(OH)3 = CrCl3 + 3H2O

 2HNO3 + Zn(OH)2 = Zn(NO3)2 + 2H2O

Сильная кислота + соль слабой кислоты = слабая кислота + соль сильной кислоты

 2HBr + CaCO3 = CaBr2 + H2O + CO2

 H2S + K2SiO3 = K2S + H2SiO3

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

 2HCl + Zn = ZnCl2 + H2

 H2SO4 (разб.) + Fe = FeSO4+ H2

**Амфотерные гидроксиды**

Амфотерный гидроксид + кислота = соль + вода

 2Al(OH)3 + 3H2SO4 = Al2(SO4)3 + 6H2O

 Be(OH)2 + 2HCl = BeCl2 + 2H2O

Амфотерный гидроксид + щелочь = соль + вода (при сплавлении)

 Zn(OH)2 + 2NaOH = Na2ZnO2 + 2H2O

 Al(OH)3 + NaOH = NaAlO2+ 2H2O

Амфотерный гидроксид + щелочь = соль (в водном растворе)

 Zn(OH)2 + 2NaOH = Na2[Zn(OH)4]

 Sn(OH)2 + 2NaOH = Na2[Sn(OH)4]

 Be(OH)2 + 2NaOH = Na2[Be(OH)4]

 Al(OH)3 + NaOH = Na[Al(OH)4]

 Cr(OH)3 + 3NaOH = Na3[Cr(OH)6]

**Щелочи**

Щелочь + кислотный оксид = соль + вода

 Ba(OH)2 + N2O5 = Ba(NO3)2 + H2O

 2NaOH + CO2 = Na2СO3 + H2O

Щелочь + кислота = соль + вода

 3KOH + H3PO4 = K3PO4 + 3H2O

 Bа(OH)2 + 2HNO3 = Ba(NO3)2 + 2H2O

Щелочь + амфотерный оксид = соль + вода

 2NaOH + ZnO = Na2ZnO2 + H2O (Или : 2NaOH + ZnO + H2O = Na2[Zn(OH)4])

Щелочь + амфотерный гидроксид = соль (в водном растворе)

 2NaOH + Zn(OH)2 = Na2[Zn(OH)4]

 NaOH + Al(OH)3 = Na[Al(OH)4]

Щелочь + растворимая соль = нерастворимое основание + соль

 Ca(OH)2 + Cu(NO3)2 = Cu(OH)2 + Ca(NO3)2

 3KOH + FeCl3 = Fe(OH)3 + 3KCl

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

 2NaOH + Zn + 2H2O = Na2[Zn(OH)4] + H2

 2KOH + 2Al + 6H2O = 2K[Al(OH)4] + 3H2

**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 ( проверить по таблице растворимости)

 Pb(NO3)2 + K2S = PbS + 2KNO3

 СaCl2 + Na2CO3 = CaCO3 + 2NaCl

Растворимая соль + щелочь = соль + нерастворимое основание

 Cu(NO3)2 + 2NaOH = 2NaNO3 + Cu(OH)2

 2FeCl3 + 3Ba(OH)2= 3BaCl2 + 2Fe(OH)3

Растворимая соль  + металл  =  новая  соль +  новый металл

 Zn + CuSO4 = ZnSO4 + Cu

 Cu + 2AgNO3= Cu(NO3)2 + 2Ag

**Гидролиз солей**

Гидролиз - это реакция обмена,  между солью и водой .

**Сильные и слабые электролиты**

К сильным кислотам относятся:

H2SO4 (серная кислота),

HClO4 (хлорная кислота),

HClO3 (хлорноватая кислота),

HNO3 (азотная кислота),

HCl (соляная кислота),

HBr (бромоводородная кислота),

HI (иодоводородная кислота).

**Слабые кислоты:**

H2SO3 (сернистая кислота),

H2CO3 (угольная кислота),

H2SiO3 (кремниевая кислота),

H3PO3 (фосфористая кислота),

H3PO4 (ортофосфорная кислота),

HClO2 (хлористая кислота),

HClO (хлорноватистая кислота),

HNO2 (азотистая кислота),

HF (фтороводородная кислота),

H2S (сероводородная кислота),

большинство органических кислот, напр., уксусная (CH3COOH).

Слабые основания - это:все нерастворимые в воде гидроксиды (напр., Fe(OH)3, Cu(OH)2 и т. д.), NH4OH (гидроксид аммония).

**Гидролиз солей.**

Не все соли подвергаются гидролизу.

В зависимости от силы соответствующей кислоты и соответствующего основания, все соли можно условно разделить на 4 группы. Для каждой из этих групп характерен свой  путь  гидролиза.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип соли (сила кислоты и основания) | Сильная кислота, слабое основание | Слабая кислота, сильное основание | Слабая кислота, слабое основание | Сильная кислота, сильное основание |
| Направление гидролиза | По катиону | По аниону | По катиону и по аниону | Гидролиз не идет |
| Характер среды | Кислая         | Щелочная | Близкая к нейтральной | Нейтральная |
| Продукты реакции | Кислота и основная соль | Основание и кислая соль         | Довольно разнообразны        - | - |

Пример 1. Соль КNO3 образована сильной кислотой (HNO3) и сильным основанием (КOH). Гидролиз не идет, новых соединений не образуется, кислотность среды не изменяется. Среда нейтральная.

Пример 2. Соль ZnSO4 образована сильной кислотой (H2SO4) и слабым основанием          ((ZnOH)2). Идет гидролиз по катиону, в ходе реакции образуются кислота и основная соль. Среда кислая.

Пример 3. Карбонат калия образован слабой кислотой (H2CO3) и сильным основанием (NaOH). Гидролиз по аниону, образование щелочи и кислой соли. Щелочная среда раствора.

Пример 4. Сульфид алюминия образован слабой кислотой (H2S) и слабым основанием (Al(OH)3). Идет гидролиз как по катиону, так и по аниону. Необратимая реакция. В ходе процесса образуются H2S и гидроксид алюминия. Кислотность среды меняется в незначительной степени.