Химические свойства основных классов неорганических соединений

Кислотные оксиды

```
Кислотный оксид + вода = кислота (исключение - SiO_2) SO_3 + H_2O = H_2SO_4 Cl_2O_7 + H_2O = 2HClO_4
```

Кислотный оксид + щелочь = соль + вода
$$SO_2 + 2NaOH = Na_2SO_3 + H_2O$$
 $P_2O_5 + 6KOH = 2K_3PO_4 + 3H_2O$

Кислотный 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)

$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$$

 $Na_2O + H_2O = 2NaOH$

Основный оксид + кислота = соль + вода $CuO + 2HCl = CuCl_2 + H_2O$ $3K_2O + 2H_3PO_4 = 2K_3PO_4 + 3H_2O$

Oсновный оксид + кислотный оксид = соль $MgO + CO_2 = MgCO_3$

$$MgO + CO2 = MgCO3$$

$$Na2O + N2O5 = 2NaNO3$$

Амфотерные оксиды

```
Амфотерный оксид + кислота = соль + вода Al_2O_3 + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2O ZnO + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2O 

Амфотерный оксид + щелочь = соль (+ вода) ZnO + 2KOH = K_2ZnO_2 + H_2O (Правильнее: ZnO + 2KOH + H_2O = K_2[Zn(OH)_4]) Al_2O_3 + 2NaOH = 2NaAlO_2 + H_2O (Правильнее: Al_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O = 2Na[Al(OH)_4])
```

Амфотерный оксид + кислотный оксид = соль $ZnO + CO_2 = ZnCO_3$

Амфотерный оксид + основный оксид = соль (при сплавлении) $ZnO + Na_2O = Na_2ZnO_2$ $Al_2O_3 + K_2O = 2KAlO_2$ $Cr_2O_3^2 + CaO = Ca(CrO_2)_2$

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
$$3H_2SO_4 + Cr_2O_3 = Cr_2(SO_4)_3 + 3H_2O$$
 $2HBr + ZnO = ZnBr_2 + H_2O$

Кислота + основание = соль + вода
$$H_2SiO_3 + 2KOH = K_2SiO_3 + 2H_2O$$
 $2HBr + Ni(OH)_2 = NiBr_2 + 2H_2O$

Кислоты

```
Кислота + амфотерный гидроксид = соль + вода 3HCl + Cr(OH)_3 = CrCl_3 + 3H_2O 2HNO_3 + Zn(OH)_2 = Zn(NO_3)_2 + 2H_2O
```

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

$$2HBr + CaCO_3 = CaBr_2 + H_2O + CO_2$$

 $H_2S + K_2SiO_3 = K_2S + H_2SiO_3$

Кислота + металл (находящийся в ряду напряжений левее водорода) = соль + водород $2HCl + Zn = ZnCl_2 + H_2 + H_2$

Амфотерные гидроксиды

```
Амфотерный гидроксид + кислота = соль + вода 2Al(OH)_3 + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O Be(OH)_2 + 2HCl = BeCl_2 + 2H_2O
```

Амфотерный гидроксид + щелочь = соль + вода (при сплавлении) $Zn(OH)_2 + 2NaOH = Na_2ZnO_2 + 2H_2O$ $Al(OH)_3 + NaOH = NaAlO_2 + 2H_2O$

Амфотерный гидроксид + щелочь = соль (в водном растворе)

```
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]
```

Щелочи

```
Щелочь + кислотный оксид = соль + вода Ba(OH)_2 + N_2O_5 = Ba(NO_3)_2 + H_2O 2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O
```

Щелочь + кислота = соль + вода
$$3KOH + H_3PO_4 = K_3PO_4 + 3H_2O$$
 $Ba(OH)_2 + 2HNO_3 = Ba(NO_3)_2 + 2H_2O$

Щелочь + амфотерный оксид = соль + вода 2NaOH + ZnO = $Na_2ZnO_2 + H_2O$ (Правильнее: $2NaOH + ZnO + H_2O = Na_2[Zn(OH)_4]$)

Щелочи

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 + $2H_2O = Na_2[Zn(OH)_4] + H_2$ 2KOH + $2Al + 6H_2O = 2K[Al(OH)_4] + 3H_2$

Соли

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

$$Na_2SiO_3 + 2HNO_3 = 2NaNO_3 + H_2SiO_3$$

 $BaCO_3 + 2HCl = BaCl_2 + H_2O + CO_2 (H_2CO_3)$

Растворимая соль + растворимая соль = нерастворимая соль + соль

$$Pb(NO_3)_2 + K_2S = PbS + 2KNO_3$$

 $CaCl_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + 2NaCl$

Растворимая соль + щелочь = соль + нерастворимое основание

$$Cu(NO_3)_2 + 2NaOH = 2NaNO_3 + Cu(OH)_2$$

 $2FeCl_3 + 3Ba(OH)_2 = 3BaCl_2 + 2Fe(OH)_3$

Соли

```
Растворимая соль металла (*) + металл (**) = соль металла (**) + металл (*)

Zn + CuSO<sub>4</sub> = ZnSO<sub>4</sub> + Cu

Cu + 2AgNO<sub>3</sub> = Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + 2Ag

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