Соединения металлов главных подгрупп I – III групп

Оксиды – это сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород.

Основания – сложные вещества, состоящие из атомов металла, соединенных с одной или несколькими гидроксогруппами.

- Свойства оксидов и гидроксидов в периоде изменяются от основных через амфотерные к кислотным, т.к. увеличивается положительная степень окисления элементов.
- $\underbrace{Na_2^{+1}O,\ Mg^{+2}O}_{\text{основные}}\ ,\ \underbrace{Al_2^{+3}O_3}_{\text{амфотерный}}$

  $\underbrace{Na^{+1}OH,}_{\text{щелочь}}\ \underbrace{Mg^{+2}OH}_{\text{Слабое основание}}\ ,\ \underbrace{Al^{+3}(OH)_3}_{\text{Амфотерный гидроксид}}$
- В главных подгруппах основные свойства оксидов и гидроксидов возрастают сверху вниз.

Соединения металлов главной подгруппы I группы

Оксиды щелочных металлов

- Общая формула Me_2O
- Твердые, кристаллические вещества белого цвета
- Типичные основные оксиды:

1. Взаимодействуют с водой, образуя щелочи:

$$Na_2O + H_2O \rightarrow$$

2. Взаимодействуют с кислотами, образуя соль и воду: $Na_2O + HCl \rightarrow$
3. Взаимодействуют с кислотными оксидами, образуя соли: $Na_2O + SO_3 \rightarrow$
4. Взаимодействуют с амфотерными оксидами образуя соли: $Na_2O + ZnO \rightarrow Na_2ZnO_2$

Гидроксиды щелочных металлов

- Общая формула – MeOH
- Белые кристаллические вещества, гигроскопичны, хорошо растворимы в воде (с выделением тепла). Растворы мылкие на ощупь, очень едкие.

NaOH – едкий натр

KOH – едкое кали

Щелочи. Основные свойства усиливаются в ряду:

$LiOH \rightarrow NaOH \rightarrow KOH \rightarrow RbOH \rightarrow CsOH$

Гидроксиды щелочных металлов

1. Изменяют цвет индикаторов:

Лакмус – на синий

Фенолфталеин – на малиновый

Метил-оранж – на желтый

2. Взаимодействуют со всеми кислотами.

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

3. Взаимодействуют с кислотными оксидами.

$$2NaOH + SO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

4. Взаимодействуют с растворами солей, если образуется газ или осадок.

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

Гидроксиды щелочных металлов

5. Взаимодействуют с некоторыми неметаллами (серой, кремнием, фосфором)

$$2\,NaOH + Si + H_2O \rightarrow Na_2SiO_3 + 2H_2\uparrow$$

6. Взаимодействуют с амфотерными гидроксидами

$$2\,NaOH + Zn(OH)_2 \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4]$$

Соединения металлов главной подгруппы II группы

Оксиды металлов IIA группы

- Общая формула MeO
- Твердые, кристаллические вещества белого цвета
- BeO – амфотерный оксид
- Оксиды Mg, Ca, Sr, Ba – основные оксиды

Оксиды металлов IIA группы

1. Взаимодействуют с водой(кроме BeO), образуя щелочи(MgO – слабое основание):

$$CaO + H_2O \rightarrow$$

2. Взаимодействуют с кислотами, образуя соль и воду: $CaO + HCl \rightarrow$
3. Взаимодействуют с кислотными оксидами, образуя соли: $CaO + SO_3 \rightarrow$
4. BeO взаимодействует со щелочами:

$$BeO + 2NaOH + H_2O \rightarrow Na_2[Be(OH)_4]$$

Гидроксиды металлов IIA группы

- Общая формула – $Me(OH)_2$
- Белые кристаллические вещества, в воде растворимы хуже, чем гидроксиды щелочных металлов. $Be(OH)_2$ – в воде нерастворим.
- Основные свойства усиливаются в ряду:

$Be(OH)_2 \rightarrow Mg(OH)_2 \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow Sr(OH)_2 \rightarrow Ba(OH)_2$

Гидроксиды металлов IIA группы

- $Be(OH)_2$ – амфотерный гидроксид
- $Mg(OH)_2$ – слабое основание
- $Ca(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, $Ba(OH)_2$ – сильные основания – щелочи.

1. Изменяют цвет индикаторов:

   Лакмус – на синий

   Фенолфталеин – на малиновый

   Метил-оранж – на желтый

2. Взаимодействуют с кислотами, образуя соль и воду:

$$Be(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$$

3. Взаимодействуют с кислотными оксидами.

$$Ca(OH)_2 + SO_3 \rightarrow$$

Гидроксиды металлов IIA группы

4. Взаимодействуют с растворами солей, если образуется газ или осадок.

$$Ba(OH)_2 + K_2SO_4 \rightarrow$$

5. Гидроксид бериллия взаимодействует со щелочами:

$$Be(OH)_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2[Be(OH)_4]$$