

Основные классы неорганических веществ

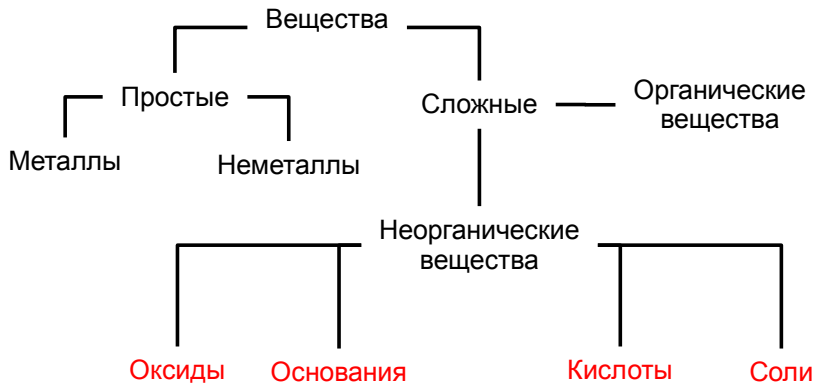
Волобуев Максим Николаевич
vmn2007@ukr.net

Сделано с использованием L^AT_EX

Кафедра общей и неорганической химии,
НТУ «ХПИ»

Харьков 2017

Связь между основными классами веществ



Принципы классификации

- Элементы делятся на металлы и **неметаллы**

						H	He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

- Металлы при образовании соединений легче отдают электроны, а неметаллы – принимают.
- Критерий деления: преобладающий тип ионов:

- катионный тип – элемент является металлом ($K^{+1}Cl^{-1}$)

- анионный тип – элемент является неметаллом ($H^{+1}_2S^{-2}$)

- Амфотерность: сочетание свойств: ($Al^{+3}Cl^{-1}_3, Na^{+1}AlO^{-1}_2$)

Принципы классификации

- Элементы делятся на металлы и **неметаллы**

						H	He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

- Металлы при образовании соединений легче отдают электроны, а неметаллы – принимают.
- Критерий деления: преобладающий тип ионов:

- катионный тип – элемент является металлом ($K^{+1}Cl^{-1}$)

- анионный тип – элемент является неметаллом (H_2S^{+1-2})

- Амфотерность: сочетание свойств: ($Al^{+3}Cl_3^{-1}$, $Na^{+1}AlO_2^{-1}$)

Принципы классификации

- Элементы делятся на металлы и **неметаллы**

						H	He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

- Металлы при образовании соединений легче отдают электроны, а неметаллы – принимают.
- **Критерий деления:** преобладающий **тип ионов:**

- катионный тип – элемент является металлом ($K^{+1}Cl^{-1}$)
- анионный тип – элемент является неметаллом ($H^{+1}_2S^{-2}$)

- Амфотерность: сочетание свойств: ($Al^{+3}Cl^{-1}_3, Na^{+1}AlO_2^{-1}$)

Принципы классификации

- Элементы делятся на металлы и **неметаллы**

						H	He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

- Металлы при образовании соединений легче отдают электроны, а неметаллы – принимают.
- Критерий деления: преобладающий тип ионов:

- **катионный тип** – элемент является металлом ($K^{+1}Cl^{-1}$)
- анионный тип – элемент является неметаллом ($H^{+1}_2S^{-2}$)

- Амфотерность: сочетание свойств: ($Al^{+3}Cl^{-1}_3, Na^{+1}AlO_2^{-1}$)

Принципы классификации

- Элементы делятся на металлы и **неметаллы**

						H	He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

- Металлы при образовании соединений легче отдают электроны, а неметаллы – принимают.

- Критерий деления: преобладающий тип ионов:

- катионный тип – элемент является металлом ($K^{+1}Cl^{-1}$)
- **анионный тип** – элемент является неметаллом ($H^{+1}_2S^{-2}$)

- Амфотерность: сочетание свойств: ($Al^{+3}Cl^{-1}_3, Na^{+1}AlO_2^{-1}$)

Принципы классификации

- Элементы делятся на металлы и **неметаллы**

						H	He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

- Металлы при образовании соединений легче отдают электроны, а неметаллы – принимают.

- Критерий деления: преобладающий тип ионов:

- катионный тип – элемент является металлом ($K^{+1}Cl^{-1}$)
- анионный тип – элемент является неметаллом ($H^{+1}_2S^{-2}$)

- **Амфотерность**: сочетание свойств: ($Al^{+3}Cl^{-1}_3, Na^{+1}AlO_2^{-1}$)

L^AT_EX

Оксиды: общие замечания

- **Бинарные** соединения элементов с кислородом в степени окисления -2
- Название: «элемент» + оксид (степень окисления)
CaO – кальций оксид, SO₃ – сера (VI) оксид
- Классификация оксидов
 - несолеобразующие (CO, N₂O, NO, SiO): не вступают в обменные реакции
 - солеобразующие: вступают в реакции с веществами противоположной природы
 - кислотные оксиды (CO₂, SO₂, SO₃, SiO₂) – образуют кислоты
 - кислотные оксиды (CO₂, SO₂, SO₃, SiO₂) – образуют соли
 - амфотерные оксиды (Al₂O₃, ZnO, Cr₂O₃) – образуют соли
 - основные оксиды (CaO, Na₂O, BaO, SrO) – образуют соли
- Графические формулы Ca = O, Na – O – Na

Оксиды: общие замечания

- Бинарные соединения элементов с кислородом в степени окисления -2
- Название: «элемент» + оксид (степень окисления)
CaO – кальций оксид, SO₃ – сера (VI) оксид
- Классификация оксидов
 - несолеобразующие (CO, N₂O, NO, SiO): не вступают в обменные реакции
 - солеобразующие: вступают в реакции с веществами противоположной природы

- Графические формулы Ca = O, Na – O – Na

Оксиды: общие замечания

- Бинарные соединения элементов с кислородом в степени окисления -2
- Название: «элемент» + оксид (степень окисления)
 CaO – кальций оксид, SO_3 – сера (VI) оксид
- Классификация оксидов
 - несолеобразующие (CO , N_2O , NO , SiO): не вступают в обменные реакции
 - солеобразующие: вступают в реакции с веществами противоположной природы
 - основные (Na_2O , MgO , CuO) – оксиды металлов с низкой степенью окисления (+1, +2)
 - кислотные (SO_2 , SO_3 , P_2O_5 , Mn_2O_7 , CrO_3) – оксиды неметаллов и металлов с высокой степенью окисл.
 - амфотерные (Cr_2O_3 , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2) – оксиды некоторых металлов
- Графические формулы $\text{Ca}=\text{O}$, $\text{Na}-\text{O}-\text{Na}$

Оксиды: общие замечания

- Бинарные соединения элементов с кислородом в степени окисления -2
- Название: «элемент» + оксид (степень окисления)
CaO – кальций оксид, SO₃ – сера (VI) оксид
- Классификация оксидов
 - несолеобразующие (CO, N₂O, NO, SiO): не вступают в обменные реакции
 - солеобразующие: вступают в реакции с веществами противоположной природы
 - основные (Na₂O, MgO, CuO) – оксиды металлов с низкой степенью окисления (+1, +2)
 - кислотные (SO₂, SO₃, P₂O₅, Mn₂O₇, CrO₃) – оксиды неметаллов и металлов с высокой степенью окисл.
 - амфотерные (Cr₂O₃, ZnO, Al₂O₃, SnO₂) – оксиды некоторых металлов
- Графические формулы Ca = O, Na – O – Na

Оксиды: общие замечания

- Бинарные соединения элементов с кислородом в степени окисления -2
- Название: «элемент» + оксид (степень окисления)
 CaO – кальций оксид, SO_3 – сера (VI) оксид
- Классификация оксидов
 - несолеобразующие (CO , N_2O , NO , SiO): не вступают в обменные реакции
 - солеобразующие: вступают в реакции с **веществами противоположной природы**
 - основные (Na_2O , MgO , CuO) – оксиды металлов с низкой степенью окисления ($+1$, $+2$)
 - кислотные (SO_2 , SO_3 , P_2O_5 , Mn_2O_7 , CrO_3) – оксиды неметаллов и металлов с высокой степенью окисл.
 - амфотерные (Cr_2O_3 , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2) – оксиды некоторых металлов
- Графические формулы $\text{Ca}=\text{O}$, $\text{Na}-\text{O}-\text{Na}$

Оксиды: общие замечания

- Бинарные соединения элементов с кислородом в степени окисления -2
- Название: «элемент» + оксид (степень окисления)
 CaO – кальций оксид, SO_3 – сера (VI) оксид
- Классификация оксидов
 - несолеобразующие (CO , N_2O , NO , SiO): не вступают в обменные реакции
 - солеобразующие: вступают в реакции с веществами противоположной природы
 - основные (Na_2O , MgO , CuO) – оксиды металлов с низкой степенью окисления ($+1$, $+2$)
 - кислотные (SO_2 , SO_3 , P_2O_5 , Mn_2O_7 , CrO_3) – оксиды неметаллов и металлов с высокой степенью окисл.
 - амфотерные (Cr_2O_3 , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2) – оксиды некоторых металлов
- Графические формулы $\text{Ca}=\text{O}$, $\text{Na}-\text{O}-\text{Na}$

Оксиды: общие замечания

- Бинарные соединения элементов с кислородом в степени окисления -2
- Название: «элемент» + оксид (степень окисления)
 CaO – кальций оксид, SO_3 – сера (VI) оксид
- Классификация оксидов
 - несолеобразующие (CO , N_2O , NO , SiO): не вступают в обменные реакции
 - солеобразующие: вступают в реакции с веществами противоположной природы
 - основные (Na_2O , MgO , CuO) – оксиды металлов с низкой степенью окисления (+1, +2)
 - кислотные (SO_2 , SO_3 , P_2O_5 , Mn_2O_7 , CrO_3) – оксиды неметаллов и металлов с высокой степенью окисл.
 - амфотерные (Cr_2O_3 , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2) – оксиды некоторых металлов
- Графические формулы $\text{Ca}=\text{O}$, $\text{Na}-\text{O}-\text{Na}$

Оксиды: общие замечания

- Бинарные соединения элементов с кислородом в степени окисления -2
- Название: «элемент» + оксид (степень окисления)
 CaO – кальций оксид, SO_3 – сера (VI) оксид
- Классификация оксидов
 - несолеобразующие (CO , N_2O , NO , SiO): не вступают в обменные реакции
 - солеобразующие: вступают в реакции с веществами противоположной природы
 - основные (Na_2O , MgO , CuO) – оксиды металлов с низкой степенью окисления (+1, +2)
 - кислотные (SO_2 , SO_3 , P_2O_5 , Mn_2O_7 , CrO_3) – оксиды неметаллов и металлов с высокой степенью окисл.
 - амфотерные (Cr_2O_3 , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2) – оксиды **некоторых металлов**
- Графические формулы $\text{Ca}=\text{O}$, $\text{Na}-\text{O}-\text{Na}$

Оксиды: общие замечания

- Бинарные соединения элементов с кислородом в степени окисления -2
- Название: «элемент» + оксид (степень окисления)
 CaO – кальций оксид, SO_3 – сера (VI) оксид
- Классификация оксидов
 - несолеобразующие (CO , N_2O , NO , SiO): не вступают в обменные реакции
 - солеобразующие: вступают в реакции с веществами противоположной природы
 - основные (Na_2O , MgO , CuO) – оксиды металлов с низкой степенью окисления ($+1$, $+2$)
 - кислотные (SO_2 , SO_3 , P_2O_5 , Mn_2O_7 , CrO_3) – оксиды неметаллов и металлов с высокой степенью окисл.
 - амфотерные (Cr_2O_3 , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2) – оксиды некоторых металлов
- Графические формулы $\text{Ca}=\text{O}$, $\text{Na}-\text{O}-\text{Na}$

Оксиды: химические свойства

- Взаимодействие с водой (гидролиз, гидратация)
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$, $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- Взаимодействие с **кислотой** или **основанием**
 $\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$,
 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Взаимодействие с оксидом противоположной природы
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- Восстановление: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- Получение
 - Взаимодействие с кислородом
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
 - Термическое разложение сложных веществ
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
 - Вытеснение одного элемента другим (активным)
 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

Оксиды: химические свойства

- Взаимодействие с водой (гидролиз, гидратация)

$$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}, \quad \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$$
- Взаимодействие с **кислотой** или **основанием**

$$\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O},$$

$$\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
- Взаимодействие с оксидом противоположной природы

$$\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$$
- Восстановление: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- Получение
 - Взаимодействие с кислородом

$$2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}, \quad 4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$$
 - Термическое разложение сложных веществ

$$\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$$
 - Вытеснение одного элемента другим (активным)

$$2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$$

Оксиды: химические свойства

- Взаимодействие с водой (гидролиз, гидратация)
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$, $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- Взаимодействие с **кислотой** или **основанием**
 $\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$,
 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Взаимодействие с оксидом противоположной природы
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- Восстановление: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- Получение
 - Взаимодействие с кислородом
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
 - Термическое разложение сложных веществ
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
 - Вытеснение одного элемента другим (активным)
 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

Оксиды: химические свойства

- Взаимодействие с водой (гидролиз, гидратация)
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$, $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- Взаимодействие с **кислотой** или **основанием**
 $\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$,
 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Взаимодействие с оксидом противоположной природы
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- Восстановление: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- Получение
 - Взаимодействие с кислородом
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
 - Термическое разложение сложных веществ
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
 - Вытеснение одного элемента другим (активным)
 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

Оксиды: химические свойства

- Взаимодействие с водой (гидролиз, гидратация)
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$, $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- Взаимодействие с **кислотой** или **основанием**
 $\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$,
 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Взаимодействие с оксидом противоположной природы
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- Восстановление: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- Получение
 - Взаимодействие с кислородом
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
 - Термическое разложение сложных веществ
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
 - Вытеснение одного элемента другим (активным)
 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

Оксиды: химические свойства

- Взаимодействие с водой (гидролиз, гидратация)
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$, $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- Взаимодействие с **кислотой** или **основанием**
 $\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$,
 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Взаимодействие с оксидом противоположной природы
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- Восстановление: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- Получение
 - Взаимодействие с кислородом
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
 - Термическое разложение сложных веществ
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
 - Вытеснение одного элемента другим (активным)
 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

Оксиды: химические свойства

- Взаимодействие с водой (гидролиз, гидратация)
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$, $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- Взаимодействие с **кислотой** или **основанием**
 $\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$,
 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Взаимодействие с оксидом противоположной природы
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- Восстановление: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- Получение
 - Взаимодействие с кислородом
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
 - Термическое разложение сложных веществ
 $\text{Ca(OH)}_2 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
 - Вытеснение одного элемента другим (активным)
 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

Оксиды: химические свойства

- Взаимодействие с водой (гидролиз, гидратация)
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$, $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- Взаимодействие с **кислотой** или **основанием**
 $\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$,
 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Взаимодействие с оксидом противоположной природы
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- Восстановление: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- Получение
 - Взаимодействие с кислородом
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
 - Термическое разложение сложных веществ
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
 - Вытеснение одного элемента другим (активным)
 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

Основания: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют **только** OH^-
- Название: «элемент» + гидроксид (степень окисления)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гидроксид
- Способы классификации
 - по силе диссоциации в воде:
 - сильные – полностью диссоциируют на ионы (NaOH)
 - слабые – почти не диссоциируют на ионы ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - по устойчивости к термическому разложению:
 - устойчивые – не разлагаются при нагревании (NaOH)
 - неустойчивые – разлагаются при нагревании ($\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$)
 - кислотность – количество групп OH^- в частице
 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – двухкислотное основание
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – амфотерные основания
 - щёлочи – сильные растворимые основания
- Графические формулы $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$

Основания: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только OH^-
- Название: «элемент» + гидроксид (степень окисления)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гидроксид
- Способы классификации
 - по силе диссоциации в воде:
 - сильные – почти полностью диссоциируют на ионы в воде
 - по устойчивости к термическому разложению:
 - устойчивые – не разлагаются при нагревании: NaOH , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 - неустойчивые – разлагаются при нагревании: $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$
 - кислотность – количество групп OH^- в частице
 - щёлочи – сильные растворимые основания
- Графические формулы $\text{Na}-\text{O}-\text{H}$, $\text{HO}-\text{Ca}-\text{OH}$

Основания: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только OH^-
- Название: «элемент» + гидроксид (степень окисления)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гидроксид
- Способы классификации
 - по силе диссоциации в воде:
 - сильные – легко распадаются на ионы (NaOH)
 - слабые – плохо распадаются на ионы ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - по устойчивости к термическому разложению:
 - устойчивые не разлагаются при нагревании (NaOH)
 - неустойчивые разлагаются легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотность – количество групп OH^- в частице
 - NaOH – однокислотное основание
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – многокислотные основания
 - щёлочи – сильные растворимые основания
- Графические формулы $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$

Основания: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только OH^-
- Название: «элемент» + гидроксид (степень окисления)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гидроксид
- Способы классификации
 - по силе диссоциации в воде:
 - сильные – легко распадаются на ионы (NaOH)
 - слабые – плохо распадаются на ионы ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - по устойчивости к термическому разложению:
 - устойчивые не разлагаются при нагревании (NaOH)
 - неустойчивые разлагаются легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотность – количество групп OH^- в частице
 - NaOH – однокислотное основание
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – многокислотные основания
 - щёлочи – сильные растворимые основания
- Графические формулы $\text{Na}-\text{O}-\text{H}$, $\text{HO}-\text{Ca}-\text{OH}$

Основания: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только OH^-
- Название: «элемент» + гидроксид (степень окисления)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гидроксид
- Способы классификации
 - по силе диссоциации в воде:
 - сильные – легко распадаются на ионы (NaOH)
 - слабые – плохо распадаются на ионы ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - по устойчивости к термическому разложению:
 - устойчивые не разлагаются при нагревании (NaOH)
 - неустойчивые разлагаются легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотность – количество групп OH^- в частице
 - NaOH – однокислотное основание
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – многокислотные основания
 - щёлочи – сильные растворимые основания
- Графические формулы $\text{Na}-\text{O}-\text{H}$, $\text{HO}-\text{Ca}-\text{OH}$

Основания: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только OH^-
- Название: «элемент» + гидроксид (степень окисления)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гидроксид
- Способы классификации
 - по силе диссоциации в воде:
 - сильные – легко распадаются на ионы (NaOH)
 - слабые – плохо распадаются на ионы ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - по устойчивости к термическому разложению:
 - устойчивые не разлагаются при нагревании (NaOH)
 - неустойчивые разлагаются легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотность – количество групп OH^- в частице
 - NaOH – однокислотное основание
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – многокислотные основания
 - щёлочи – сильные растворимые основания
- Графические формулы $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$

Основания: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только OH^-
- Название: «элемент» + гидроксид (степень окисления)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гидроксид
- Способы классификации
 - по силе диссоциации в воде:
 - сильные – легко распадаются на ионы (NaOH)
 - слабые – плохо распадаются на ионы ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - по **устойчивости** к термическому разложению:
 - устойчивые не разлагаются при нагревании (NaOH)
 - неустойчивые разлагаются легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотность – количество групп OH^- в частице
 - NaOH – однокислотное основание
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – многокислотные основания
 - щёлочи – сильные растворимые основания
- Графические формулы $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$

Основания: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только OH^-
- Название: «элемент» + гидроксид (степень окисления)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гидроксид
- Способы классификации
 - по силе диссоциации в воде:
 - сильные – легко распадаются на ионы (NaOH)
 - слабые – плохо распадаются на ионы ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - по устойчивости к термическому разложению:
 - устойчивые не разлагаются при нагревании (NaOH)
 - неустойчивые разлагаются легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотность – количество групп OH^- в частице
 - NaOH – однокислотное основание
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – многокислотные основания
 - щёлочи – сильные растворимые основания
- Графические формулы $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$

Основания: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только OH^-
- Название: «элемент» + гидроксид (степень окисления)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гидроксид
- Способы классификации
 - по силе диссоциации в воде:
 - сильные – легко распадаются на ионы (NaOH)
 - слабые – плохо распадаются на ионы ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - по устойчивости к термическому разложению:
 - устойчивые не разлагаются при нагревании (NaOH)
 - неустойчивые разлагаются легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотность – количество групп OH^- в частице
 - NaOH – однокислотное основание
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – многокислотные основания
 - щёлочи – сильные растворимые основания
- Графические формулы $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$

Основания: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только OH^-
- Название: «элемент» + гидроксид (степень окисления)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гидроксид
- Способы классификации
 - по силе диссоциации в воде:
 - сильные – легко распадаются на ионы (NaOH)
 - слабые – плохо распадаются на ионы ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - по устойчивости к термическому разложению:
 - устойчивые не разлагаются при нагревании (NaOH)
 - неустойчивые разлагаются легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - **кислотность** – количество групп OH^- в частице
 - NaOH – однокислотное основание
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – многокислотные основания
 - щёлочи – сильные растворимые основания
- Графические формулы $\text{Na}-\text{O}-\text{H}$, $\text{HO}-\text{Ca}-\text{OH}$

Основания: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только OH^-
- Название: «элемент» + гидроксид (степень окисления)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гидроксид
- Способы классификации
 - по силе диссоциации в воде:
 - сильные – легко распадаются на ионы (NaOH)
 - слабые – плохо распадаются на ионы ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - по устойчивости к термическому разложению:
 - устойчивые не разлагаются при нагревании (NaOH)
 - неустойчивые разлагаются легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотность – количество групп OH^- в частице
 - NaOH – однокислотное основание
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – многокислотные основания
 - щёлочи – сильные растворимые основания
- Графические формулы $\text{Na}-\text{O}-\text{H}$, $\text{HO}-\text{Ca}-\text{OH}$

Основания: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только OH^-
- Название: «элемент» + гидроксид (степень окисления)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гидроксид
- Способы классификации
 - по силе диссоциации в воде:
 - сильные – легко распадаются на ионы (NaOH)
 - слабые – плохо распадаются на ионы ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - по устойчивости к термическому разложению:
 - устойчивые не разлагаются при нагревании (NaOH)
 - неустойчивые разлагаются легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотность – количество групп OH^- в частице
 - NaOH – однокислотное основание
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – многокислотные основания
 - щёлочи – сильные растворимые основания
- Графические формулы $\text{Na}-\text{O}-\text{H}$, $\text{HO}-\text{Ca}-\text{OH}$

Основания: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только OH^-
- Название: «элемент» + гидроксид (степень окисления)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гидроксид
- Способы классификации
 - по силе диссоциации в воде:
 - сильные – легко распадаются на ионы (NaOH)
 - слабые – плохо распадаются на ионы ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - по устойчивости к термическому разложению:
 - устойчивые не разлагаются при нагревании (NaOH)
 - неустойчивые разлагаются легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотность – количество групп OH^- в частице
 - NaOH – однокислотное основание
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – многокислотные основания
 - **щёлочи** – сильные растворимые основания
- Графические формулы $\text{Na}-\text{O}-\text{H}$, $\text{HO}-\text{Ca}-\text{OH}$

Основания: общие замечания

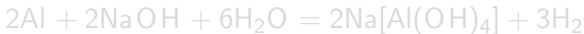
- При диссоциации в воде образуют только OH^-
- Название: «элемент» + гидроксид (степень окисления)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гидроксид
- Способы классификации
 - по силе диссоциации в воде:
 - сильные – легко распадаются на ионы (NaOH)
 - слабые – плохо распадаются на ионы ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - по устойчивости к термическому разложению:
 - устойчивые не разлагаются при нагревании (NaOH)
 - неустойчивые разлагаются легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотность – количество групп OH^- в частице
 - NaOH – однокислотное основание
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – многокислотные основания
 - щёлочи – сильные растворимые основания
- Графические формулы $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$

Основания: химические свойства

- Свойства

- индикаторы: лакмус, фенолфталеин, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация кислотой

- с амфотерными металлами:



- с солями:



- разложение:



- Получение

- активный металл с водой:



- основной оксид с водой: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

- соль + щелочь = нерастворимое основание + соль:



Основания: химические свойства

- Свойства

- индикаторы: лакмус, фенолфталеин, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация кислотой
- с амфотерными металлами:
$$2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$$
- с солями:
$$2\text{KOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$$
- разложение:
$$2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$$

- Получение

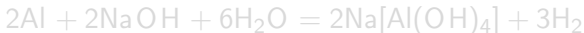
- активный металл с водой:
$$\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$$
- основной оксид с водой: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- соль + щелочь = нерастворимое основание + соль:
$$\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$$

Основания: химические свойства

- Свойства

- индикаторы: лакмус, фенолфталеин, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация кислотой

- с амфотерными металлами:



- с солями:



- разложение:



- Получение

- активный металл с водой:



- основной оксид с водой: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

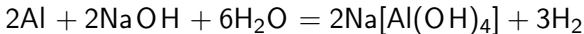
- соль + щелочь = нерастворимое основание + соль:



Основания: химические свойства

- Свойства

- индикаторы: лакмус, фенолфталеин, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация кислотой
- с амфотерными металлами:



- с солями:



- разложение:



- Получение

- активный металл с водой:



- основной оксид с водой: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

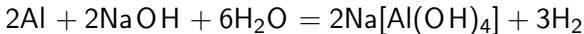
- соль + щелочь = нерастворимое основание + соль:



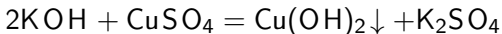
Основания: химические свойства

- Свойства

- индикаторы: лакмус, фенолфталеин, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация кислотой
- с амфотерными металлами:



- с солями:



- разложение:



- Получение

- активный металл с водой:



- основной оксид с водой: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

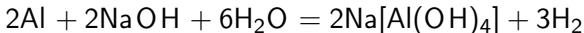
- соль + щелочь = нерастворимое основание + соль:



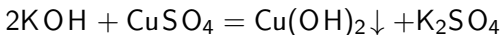
Основания: химические свойства

- Свойства

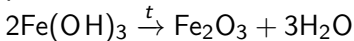
- индикаторы: лакмус, фенолфталеин, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация кислотой
- с амфотерными металлами:



- с солями:



- разложение:



- Получение

- активный металл с водой:



- основной оксид с водой: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

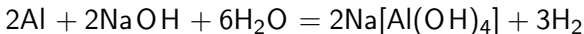
- соль + щелочь = нерастворимое основание + соль:



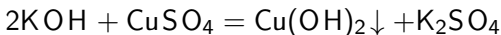
Основания: химические свойства

- Свойства

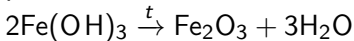
- индикаторы: лакмус, фенолфталеин, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация кислотой
- с амфотерными металлами:



- с солями:



- разложение:



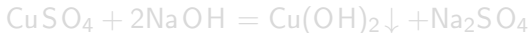
- Получение

- активный металл с водой:



- основной оксид с водой: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

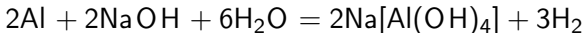
- соль + щелочь = нерастворимое основание + соль:



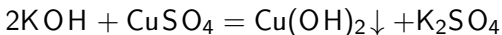
Основания: химические свойства

- Свойства

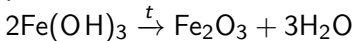
- индикаторы: лакмус, фенолфталеин, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация кислотой
- с амфотерными металлами:



- с солями:

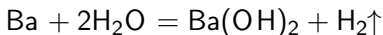


- разложение:



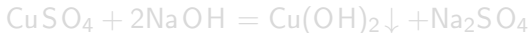
- Получение

- активный металл с водой:



- основной оксид с водой: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

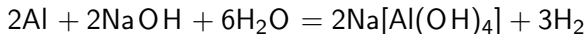
- соль + щелочь = нерастворимое основание + соль:



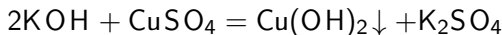
Основания: химические свойства

- Свойства

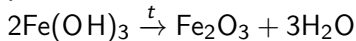
- индикаторы: лакмус, фенолфталеин, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация кислотой
- с амфотерными металлами:



- с солями:

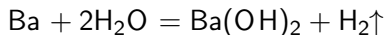


- разложение:



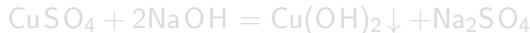
- Получение

- активный металл с водой:



- основной оксид с водой: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

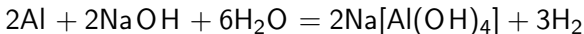
- соль + щелочь = нерастворимое основание + соль:



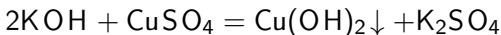
Основания: химические свойства

- Свойства

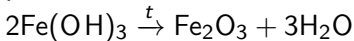
- индикаторы: лакмус, фенолфталеин, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация кислотой
- с амфотерными металлами:



- с солями:

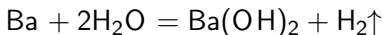


- разложение:



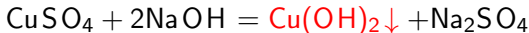
- Получение

- активный металл с водой:



- основной оксид с водой: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

- соль + щелочь = **нерастворимое основание** + соль:

L^AT_EX

Кислоты: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют **только** H^+
- Формула: « H_x + кислотный остаток» (HCl , H_2CO_3)
- Способы классификации
 - кислородсодержащие и бескислородные: HClO и HCl
 - сила диссоциации (HNO_3 – сильная, H_2S – слабая)
 - устойчивость (H_2CO_3 , H_2SO_3 , HClO и H_2SO_4)
 - основность (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - По содержанию воды:
 - окисляющие безводные кислоты (фосфорная H_3PO_4)
 - окисляющие гидратированные кислоты (фосфорная H_3PO_4)
 - Окисляющие (HNO_3 , $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})}$) и неокисляющие (HCl , $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{р})}$) – по протеканию окислительно-восстановительной реакции (ОВР)
- Номенклатура зависит от типа кислотного остатка
 - HCl (хлоридная), H_2S (сульфидная)
 - HNO_3 (нитратная), HNO_2 (нитритная (III))

Кислоты: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только H^+
- Формула: « H_x + кислотный остаток» (HCl , H_2CO_3)
- Способы классификации
 - кислородсодержащие и бескислородные: $HClO$ и HCl
 - сила диссоциации (HNO_3 – сильная, H_2S – слабая)
 - устойчивость (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ и H_2SO_4)
 - основность (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - По содержанию воды:
 - окисляющие безводные кислоты (H_2PO_4)
 - окисляющие гидраты безводных кислот (H_2PO_4)
 - Окисляющие (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) и неокисляющие (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) – по протеканию окислительно-восстановительной реакции (ОВР)
- Номенклатура зависит от типа кислотного остатка
 - HCl (хлоридная), H_2S (сульфидная)
 - HNO_3 (нитратная), HNO_2 (нитритная (III))

Кислоты: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только H^+
- Формула: « H_x + кислотный остаток» (HCl , H_2CO_3)
- Способы классификации
 - кислородсодержащие и бескислородные: $HClO$ и HCl
 - сила диссоциации (HNO_3 – сильная, H_2S – слабая)
 - устойчивость (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ и H_2SO_4)
 - основность (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - По содержанию воды:
 - орто- – самая богатая форма (H_3PO_4)
 - мета- – наименее богатая форма (HPO_3)
 - Окисляющие (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) и неокисляющие (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) – по протеканию окислительно-восстановительной реакции (ОВР)
- Номенклатура зависит от типа кислотного остатка
 - HCl (хлоридная), H_2S (сульфидная)
 - HNO_3 (нитратная), HNO_2 (нитритная (III))

Кислоты: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только H^+
- Формула: « H_x + кислотный остаток» (HCl , H_2CO_3)
- Способы классификации
 - **кислородсодержащие** и **бескислородные**: $HClO$ и HCl
 - сила диссоциации (HNO_3 – сильная, H_2S – слабая)
 - устойчивость (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ и H_2SO_4)
 - основность (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - По содержанию воды:
 - орто- – самая богатая форма (H_3PO_4)
 - мета- – наименее богатая форма (HPO_3)
 - Окисляющие (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) и неокисляющие (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) – по протеканию окислительно-восстановительной реакции (ОВР)
- Номенклатура зависит от типа кислотного остатка
 - HCl (хлоридная), H_2S (сульфидная)
 - HNO_3 (нитратная), HNO_2 (нитритная (III))

Кислоты: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только H^+
- Формула: « H_x + кислотный остаток» (HCl , H_2CO_3)
- Способы классификации
 - кислородсодержащие и бескислородные: $HClO$ и HCl
 - **сила** диссоциации (HNO_3 – сильная, H_2S – слабая)
 - устойчивость (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ и H_2SO_4)
 - основность (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - По содержанию воды:
 - орто- – самая богатая форма (H_3PO_4)
 - мета- – наименее богатая форма (HPO_3)
 - Окисляющие (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) и неокисляющие (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) – по протеканию окислительно-восстановительной реакции (ОВР)
- Номенклатура зависит от типа кислотного остатка
 - HCl (хлоридная), H_2S (сульфидная)
 - HNO_3 (нитратная), HNO_2 (нитритная (III))

Кислоты: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только H^+
- Формула: « H_x + кислотный остаток» (HCl , H_2CO_3)
- Способы классификации
 - кислородсодержащие и бескислородные: $HClO$ и HCl
 - сила диссоциации (HNO_3 – сильная, H_2S – слабая)
 - **устойчивость** (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ и H_2SO_4)
 - основность (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - По содержанию воды:
 - орто- – самая богатая форма (H_3PO_4)
 - мета- – наименее богатая форма (HPO_3)
 - Окисляющие (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) и неокисляющие (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) – по протеканию окислительно-восстановительной реакции (ОВР)
- Номенклатура зависит от типа кислотного остатка
 - HCl (хлоридная), H_2S (сульфидная)
 - HNO_3 (нитратная), HNO_2 (нитритная (III))

Кислоты: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только H^+
- Формула: « H_x + кислотный остаток» (HCl , H_2CO_3)
- Способы классификации
 - кислородсодержащие и бескислородные: $HClO$ и HCl
 - сила диссоциации (HNO_3 – сильная, H_2S – слабая)
 - устойчивость (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ и H_2SO_4)
 - **ОСНОВНОСТЬ** (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - По содержанию воды:
 - орто- – самая богатая форма (H_3PO_4)
 - мета- – наименее богатая форма (HPO_3)
 - Окисляющие (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) и неокисляющие (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) – по протеканию окислительно-восстановительной реакции (ОВР)
- Номенклатура зависит от типа кислотного остатка
 - HCl (хлоридная), H_2S (сульфидная)
 - HNO_3 (нитратная), HNO_2 (нитритная (III))

Кислоты: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только H^+
- Формула: « H_x + кислотный остаток» (HCl , H_2CO_3)
- Способы классификации
 - кислородсодержащие и бескислородные: $HClO$ и HCl
 - сила диссоциации (HNO_3 – сильная, H_2S – слабая)
 - устойчивость (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ и H_2SO_4)
 - основность (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - По содержанию воды:
 - орто- – самая богатая форма (H_3PO_4)
 - мета- – наименее богатая форма (HPO_3)
 - Окисляющие (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) и неокисляющие (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) – по протеканию окислительно-восстановительной реакции (ОВР)
- Номенклатура зависит от типа кислотного остатка
 - HCl (хлоридная), H_2S (сульфидная)
 - HNO_3 (нитратная), HNO_2 (нитритная (III))

Кислоты: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только H^+
- Формула: « H_x + кислотный остаток» (HCl , H_2CO_3)
- Способы классификации
 - кислородсодержащие и бескислородные: $HClO$ и HCl
 - сила диссоциации (HNO_3 – сильная, H_2S – слабая)
 - устойчивость (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ и H_2SO_4)
 - основность (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - По содержанию воды:
 - орто- – самая богатая форма (H_3PO_4)
 - мета- – наименее богатая форма (HPO_3)
 - Окисляющие (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) и неокисляющие (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) – по протеканию окислительно-восстановительной реакции (ОВР)
- Номенклатура зависит от типа кислотного остатка
 - HCl (хлоридная), H_2S (сульфидная)
 - HNO_3 (нитратная), HNO_2 (нитритная (III))

Кислоты: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только H^+
- Формула: « H_x + кислотный остаток» (HCl , H_2CO_3)
- Способы классификации
 - кислородсодержащие и бескислородные: $HClO$ и HCl
 - сила диссоциации (HNO_3 – сильная, H_2S – слабая)
 - устойчивость (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ и H_2SO_4)
 - основность (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - По содержанию воды:
 - орто- – самая богатая форма (H_3PO_4)
 - **мета-** – наименее богатая форма (HPO_3)
 - Окисляющие (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) и неокисляющие (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) – по протеканию окислительно-восстановительной реакции (ОВР)
- Номенклатура зависит от типа кислотного остатка
 - HCl (хлоридная), H_2S (сульфидная)
 - HNO_3 (нитратная), HNO_2 (нитритная (III))

Кислоты: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только H^+
- Формула: « H_x + кислотный остаток» (HCl , H_2CO_3)
- Способы классификации
 - кислородсодержащие и бескислородные: $HClO$ и HCl
 - сила диссоциации (HNO_3 – сильная, H_2S – слабая)
 - устойчивость (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ и H_2SO_4)
 - основность (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - По содержанию воды:
 - орто- – самая богатая форма (H_3PO_4)
 - мета- – наименее богатая форма (HPO_3)
 - Окисляющие (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) и неокисляющие (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) – по протеканию окислительно-восстановительной реакции (ОВР)
- Номенклатура зависит от типа кислотного остатка
 - HCl (хлоридная), H_2S (сульфидная)
 - HNO_3 (нитратная), HNO_2 (нитритная (III))

Кислоты: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только H^+
- Формула: « H_x + кислотный остаток» (HCl , H_2CO_3)
- Способы классификации
 - кислородсодержащие и бескислородные: $HClO$ и HCl
 - сила диссоциации (HNO_3 – сильная, H_2S – слабая)
 - устойчивость (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ и H_2SO_4)
 - основность (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - По содержанию воды:
 - орто- – самая богатая форма (H_3PO_4)
 - мета- – наименее богатая форма (HPO_3)
 - Окисляющие (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) и неокисляющие (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) – по протеканию окислительно-восстановительной реакции (ОВР)
- Номенклатура зависит от типа кислотного остатка
 - HCl (хлоридная), H_2S (сульфидная)
 - HNO_3 (нитратная), HNO_2 (нитритная (III))

Кислоты: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только H^+
- Формула: « H_x + кислотный остаток» (HCl , H_2CO_3)
- Способы классификации
 - кислородсодержащие и бескислородные: $HClO$ и HCl
 - сила диссоциации (HNO_3 – сильная, H_2S – слабая)
 - устойчивость (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ и H_2SO_4)
 - основность (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - По содержанию воды:
 - орто- – самая богатая форма (H_3PO_4)
 - мета- – наименее богатая форма (HPO_3)
 - Окисляющие (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) и неокисляющие (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) – по протеканию окислительно-восстановительной реакции (ОВР)
- Номенклатура зависит от типа кислотного остатка
 - HCl (хлоридная), H_2S (сульфидная)
 - HNO_3 (нитратная), HNO_2 (нитритная (III))

Кислоты: общие замечания

- При диссоциации в воде образуют только H^+
- Формула: « H_x + кислотный остаток» (HCl , H_2CO_3)
- Способы классификации
 - кислородсодержащие и бескислородные: $HClO$ и HCl
 - сила диссоциации (HNO_3 – сильная, H_2S – слабая)
 - устойчивость (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ и H_2SO_4)
 - основность (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - По содержанию воды:
 - орто- – самая богатая форма (H_3PO_4)
 - мета- – наименее богатая форма (HPO_3)
 - Окисляющие (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) и неокисляющие (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) – по протеканию окислительно-восстановительной реакции (ОВР)
- Номенклатура зависит от типа кислотного остатка
 - HCl (хлоридная), H_2S (сульфидная)
 - HNO_3 (нитратная), HNO_2 (нитритная (III))

Кислоты: химические свойства

● Свойства

- Индикаторы: лакмус, метилоранж
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – с основными оксидами
- Сильная кислота вытесняет слабую из её соли:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- Реакция с металлами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокисляющая кислота
 - в окисляющей кислоте окисляет кислотный остаток:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Разложение при нагревании
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – нет ОВР
 - $4\text{H}\overset{+}{\text{N}}\overset{-2}{\text{O}}_3 \xrightarrow{t} 4\overset{+4}{\text{N}}\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \overset{0}{\text{O}}_2$ (ОВР)

● Получение

- кислотный оксид с водой: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- вытеснение: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{t} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Кислоты: химические свойства

- Свойства

- Индикаторы: лакмус, метилоранж

- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация

- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – с основными оксидами

- Сильная кислота вытесняет слабую из её соли:



- Реакция с металлами

- $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокисляющая кислота

- в окисляющей кислоте окисляет кислотный остаток:



- Разложение при нагревании

- $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – нет OBP

- $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{t} 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ (OBP)

- Получение

- кислотный оксид с водой: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

- вытеснение: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{t} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Кислоты: химические свойства

- Свойства

- Индикаторы: лакмус, метилоранж
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – с основными оксидами
- Сильная кислота вытесняет слабую из её соли:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- Реакция с металлами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокисляющая кислота
 - в окисляющей кислоте окисляет кислотный остаток:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Разложение при нагревании
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – нет ОВР
 - $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{t} 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ (ОВР)

- Получение

- кислотный оксид с водой: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- вытеснение: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{t} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Кислоты: химические свойства

- Свойства

- Индикаторы: лакмус, метилоранж
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – с основными оксидами
- Сильная кислота вытесняет слабую из её соли:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- Реакция с металлами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокисляющая кислота
 - в окисляющей кислоте окисляет кислотный остаток:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Разложение при нагревании
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – нет ОВР
 - $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{t} 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ (ОВР)

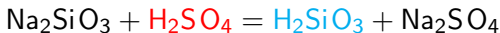
- Получение

- кислотный оксид с водой: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- вытеснение: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{t} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Кислоты: химические свойства

- Свойства

- Индикаторы: лакмус, метилоранж
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – с основными оксидами
- Сильная кислота вытесняет слабую из её соли:



- Реакция с металлами

- $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокисляющая кислота
- в окисляющей кислоте окисляет кислотный остаток:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- Разложение при нагревании

- $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – нет ОБР
- $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{t} 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ (ОБР)

- Получение

- кислотный оксид с водой: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- вытеснение: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{t} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Кислоты: химические свойства

• Свойства

- Индикаторы: **лакмус**, **метилоранж**
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – с основными оксидами
- Сильная кислота вытесняет слабую из её соли:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- Реакция с металлами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокисляющая кислота
 - в окисляющей кислоте окисляет кислотный остаток:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Разложение при нагревании
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – нет ОБР
 - $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{t} 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ (ОБР)

• Получение

- кислотный оксид с водой: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- вытеснение: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{t} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Кислоты: химические свойства

• Свойства

- Индикаторы: **лакмус**, **метилоранж**
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – с основными оксидами
- Сильная кислота вытесняет слабую из её соли:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- Реакция с металлами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – **неокисляющая** кислота
 - в окисляющей кислоте окисляет кислотный остаток:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Разложение при нагревании
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – нет ОБР
 - $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{t} 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ (ОБР)

• Получение

- кислотный оксид с водой: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- вытеснение: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{t} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Кислоты: химические свойства

- Свойства

- Индикаторы: лакмус, метилоранж
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – с основными оксидами
- Сильная кислота вытесняет слабую из её соли:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- Реакция с металлами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокисляющая кислота
 - в окисляющей кислоте окисляет кислотный остаток:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Разложение при нагревании
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – нет ОБР
 - $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{\Delta} 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ (ОБР)

- Получение

- кислотный оксид с водой: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- вытеснение: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{\Delta} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Кислоты: химические свойства

● Свойства

- Индикаторы: **лакмус**, **метилоранж**
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – с основными оксидами
- Сильная кислота вытесняет слабую из её соли:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- Реакция с металлами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокисляющая кислота
 - в окисляющей кислоте окисляет кислотный остаток:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Разложение при нагревании
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – нет ОВР
 - $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{t} 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \overset{0}{\text{O}_2}$ (ОВР)

● Получение

- кислотный оксид с водой: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- вытеснение: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{t} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Кислоты: химические свойства

● Свойства

- Индикаторы: лакмус, метилоранж
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – с основными оксидами
- Сильная кислота вытесняет слабую из её соли:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- Реакция с металлами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокисляющая кислота
 - в окисляющей кислоте окисляет кислотный остаток:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Разложение при нагревании
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – нет ОВР
 - $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{t} 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \overset{0}{\text{O}_2}$ (ОВР)

● Получение

- кислотный оксид с водой: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- вытеснение: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{t} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Кислоты: химические свойства

- Свойства

- Индикаторы: лакмус, метилоранж
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – с основными оксидами
- Сильная кислота вытесняет слабую из её соли:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- Реакция с металлами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокисляющая кислота
 - в окисляющей кислоте окисляет кислотный остаток:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Разложение при нагревании
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – нет ОВР
 - $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{t} 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \overset{0}{\text{O}_2}$ (ОВР)

- Получение

- кислотный оксид с водой: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- вытеснение: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{t} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Кислоты: химические свойства

- Свойства

- Индикаторы: лакмус, метилоранж
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – с основными оксидами
- Сильная кислота вытесняет слабую из её соли:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- Реакция с металлами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокисляющая кислота
 - в окисляющей кислоте окисляет кислотный остаток:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Разложение при нагревании
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – нет ОВР
 - $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{t} 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \overset{0}{\text{O}_2}$ (ОВР)

- Получение

- кислотный оксид с водой: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- вытеснение: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{t} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Кислоты: химические свойства

• Свойства

- Индикаторы: **лакмус**, **метилоранж**
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – с основными оксидами
- Сильная кислота вытесняет слабую из её соли:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- Реакция с металлами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокисляющая кислота
 - в окисляющей кислоте окисляет кислотный остаток:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Разложение при нагревании
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – нет ОВР
 - $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{t} 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \overset{0}{\text{O}_2}$ (ОВР)

• Получение

- кислотный оксид с водой: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- вытеснение: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{t} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Кислоты: химические свойства

- Свойства

- Индикаторы: лакмус, метилоранж
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтрализация
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – с основными оксидами
- Сильная кислота вытесняет слабую из её соли:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- Реакция с металлами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокисляющая кислота
 - в окисляющей кислоте окисляет кислотный остаток:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Разложение при нагревании
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – нет ОВР
 - $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{t} 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \overset{0}{\text{O}}_2$ (ОВР)

- Получение

- кислотный оксид с водой: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- вытеснение: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{t} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Соли: общие замечания

- Порождают ионы металла (NH_4^+) и кислотного остатка при диссоциации в растворе
- Номенклатура: сначала катион, затем анион
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калий нитрат
- Способы классификации
 - средние (NaCl) – только металл и остаток
 - кислые (KHC_2O_4) – есть ионы водорода
 - основные ($\text{Fe}(\text{OH})\text{Cl}_2$) – есть ионы OH^- (гидроксид)
 - сложные соли
 - двойные соли содержат остатки двух металлов: $\text{CaMg}(\text{SO}_4)_2$
 - двойные соли содержат два остатка: $\text{Ca}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$
 - комплексные соли содержат сложные группы атомов:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$

Соли: общие замечания

- Порождают ионы металла (NH_4^+) и кислотного остатка при диссоциации в растворе
- Номенклатура: сначала катион, затем анион
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калий нитрат
- Способы классификации
 - средние (NaCl) – только металл и остаток
 - кислые (KHC_2O_4) – есть ионы водорода
 - основные ($\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}_2$) – есть ионы OH^- (гидроксид)
 - сложные соли
 - двойные соли содержат два металла: $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4$
 - комплексные соли содержат сложные группы атомов:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$

Соли: общие замечания

- Порождают ионы металла (NH_4^+) и кислотного остатка при диссоциации в растворе
- Номенклатура: сначала катион, затем анион
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калий нитрат
- Способы классификации
 - средние (NaCl) – только металл и остаток
 - кислые (KHC_2O_4) – есть ионы водорода
 - основные (FeOHCl_2) – есть ионы OH^- (гидроксид)
 - сложные соли
 - смешанные содержат остатки двух кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - двойные содержат два катиона: $\text{K}_2\text{Cr}(\text{SO}_4)_2$
 - комплексные соли содержат сложные группы атомов:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$

Соли: общие замечания

- Порождают ионы металла (NH_4^+) и кислотного остатка при диссоциации в растворе
- Номенклатура: сначала катион, затем анион
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калий нитрат
- Способы классификации
 - средние (NaCl) – только металл и остаток
 - кислые (KHC_2O_4) – есть ионы водорода
 - основные ($\text{Fe}(\text{OH})_2$) – есть ионы OH^- (гидроксид)
 - сложные соли
 - смешанные содержат остатки двух кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - двойные содержат два катиона: $\text{K}_2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_4$
 - комплексные соли содержат сложные группы атомов:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$

Соли: общие замечания

- Порождают ионы металла (NH_4^+) и кислотного остатка при диссоциации в растворе
- Номенклатура: сначала катион, затем анион
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калий нитрат
- Способы классификации
 - средние (NaCl) – только металл и остаток
 - **кислые** (KHCO_3) – есть **ионы водорода**
 - основные (FeOHCl_2) – есть ионы OH^- (гидроксид)
 - сложные соли
 - смешанные содержат остатки двух кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - двойные содержат два катиона: $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$
 - **комплексные** соли содержат сложные группы атомов:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$

Соли: общие замечания

- Порождают ионы металла (NH_4^+) и кислотного остатка при диссоциации в растворе
- Номенклатура: сначала катион, затем анион
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калий нитрат
- Способы классификации
 - средние (NaCl) – только металл и остаток
 - кислые (KHSO_3) – есть ионы водорода
 - **основные** (FeOHCl_2) – есть ионы OH^- (**гидроксид**)
 - сложные соли
 - смешанные содержат остатки двух кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - двойные содержат два катиона: $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$
 - **комплексные** соли содержат сложные группы атомов:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$

Соли: общие замечания

- Порождают ионы металла (NH_4^+) и кислотного остатка при диссоциации в растворе
- Номенклатура: сначала катион, затем анион
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калий нитрат
- Способы классификации
 - средние (NaCl) – только металл и остаток
 - кислые (KHSO_3) – есть ионы водорода
 - основные (FeOHCl_2) – есть ионы OH^- (гидроксид)
 - сложные соли
 - смешанные содержат остатки двух кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - двойные содержат два катиона: $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$
 - комплексные соли содержат сложные группы атомов:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$

Соли: общие замечания

- Порождают ионы металла (NH_4^+) и кислотного остатка при диссоциации в растворе
- Номенклатура: сначала катион, затем анион
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калий нитрат
- Способы классификации
 - средние (NaCl) – только металл и остаток
 - кислые (KHSO_3) – есть ионы водорода
 - основные (FeOHCl_2) – есть ионы OH^- (гидроксид)
 - сложные соли
 - смешанные содержат остатки двух кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - двойные содержат два катиона: $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$
 - комплексные соли содержат сложные группы атомов:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$

Соли: общие замечания

- Порождают ионы металла (NH_4^+) и кислотного остатка при диссоциации в растворе
- Номенклатура: сначала катион, затем анион
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калий нитрат
- Способы классификации
 - средние (NaCl) – только металл и остаток
 - кислые (KHSO_3) – есть ионы водорода
 - основные (FeOHCl_2) – есть ионы OH^- (гидроксид)
 - сложные соли
 - смешанные содержат остатки двух кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - двойные содержат два катиона: $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$
 - комплексные соли содержат сложные группы атомов:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$

Соли: общие замечания

- Порождают ионы металла (NH_4^+) и кислотного остатка при диссоциации в растворе
- Номенклатура: сначала катион, затем анион
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калий нитрат
- Способы классификации
 - средние (NaCl) – только металл и остаток
 - кислые (KHSO_3) – есть ионы водорода
 - основные (FeOHCl_2) – есть ионы OH^- (гидроксид)
 - сложные соли
 - смешанные содержат остатки двух кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - двойные содержат два катиона: $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$
 - **комплексные** соли содержат сложные группы атомов:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$

Соли: химические свойства

- Наиболее важные реакции солей

- соли слабых кислот разлагаются сильными кислотами



- две растворимые соли реагируют между собой, если образуется осадок:



- щёлочи реагируют с солями нерастворимых оснований



- соли могут вступать в ОВР $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$

Соли: химические свойства

- Наиболее важные реакции солей

- соли слабых кислот разлагаются сильными кислотами



- две растворимые соли реагируют между собой, если образуется осадок:



- щёлочи реагируют с солями нерастворимых оснований



- соли могут вступать в ОВР $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$

Соли: химические свойства

- Наиболее важные реакции солей
 - соли слабых кислот разлагаются сильными кислотами
$$2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$
 - две растворимые соли реагируют между собой, **если образуется осадок:**
$$\text{CuCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl} \downarrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$$
 - щёлочи реагируют с солями нерастворимых оснований
$$3\text{KOH} + \text{FeCl}_3 = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{KCl}$$
 - соли могут вступать в ОВР $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$

Соли: химические свойства

- Наиболее важные реакции солей
 - соли слабых кислот разлагаются сильными кислотами
$$2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$
 - две растворимые соли реагируют между собой, если образуется осадок:
$$\text{CuCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl} \downarrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$$
 - **щёлочи** реагируют с солями нерастворимых оснований
$$3\text{KOH} + \text{FeCl}_3 = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{KCl}$$
 - соли могут вступать в ОВР $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$

Соли: химические свойства

- Наиболее важные реакции солей
 - соли слабых кислот разлагаются сильными кислотами
$$2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$
 - две растворимые соли реагируют между собой, если образуется осадок:
$$\text{CuCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl} \downarrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$$
 - щёлочи реагируют с солями нерастворимых оснований
$$3\text{KOH} + \text{FeCl}_3 = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{KCl}$$
 - соли могут вступать в ОВР $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$

Соли: получение

- Соли являются продуктом разнообразных реакций

- взаимодействие металла и неметалла: $Mg + S = MgS$

- взаимодействие оксидов противоположной природы
 $SO_2 + CaO = CaSO_3$

- нейтрализация основания кислотой
 $LiOH + HCl = LiCl + H_2O$

- взаимодействие основного оксида и кислоты
 $2HNO_3 + CaO = Ca(NO_3)_2 + H_2O$

- взаимодействие основания и кислотного оксида
 $NaOH + SO_3 = NaHSO_4$

- действие кислоты на металл:
 $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$

- вытеснение металла из соли более активным металлом (см. ряд стандартных потенциалов!)
 $Fe + CuCl_2 = FeCl_2 + Cu$

Соли: получение

- Соли являются продуктом разнообразных реакций
 - взаимодействие металла и неметалла: $Mg + S = MgS$
 - взаимодействие оксидов противоположной природы
 $SO_2 + CaO = CaSO_3$
 - нейтрализация основания кислотой
 $LiOH + HCl = LiCl + H_2O$
 - взаимодействие основного оксида и кислоты
 $2HNO_3 + CaO = Ca(NO_3)_2 + H_2O$
 - взаимодействие основания и кислотного оксида
 $NaOH + SO_3 = NaHSO_4$
 - действие кислоты на металл:
 $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$
 - вытеснение металла из соли более активным металлом (см. ряд стандартных потенциалов!)
 $Fe + CuCl_2 = FeCl_2 + Cu$

Соли: получение

- Соли являются продуктом разнообразных реакций
 - взаимодействие металла и неметалла: $Mg + S = MgS$
 - взаимодействие оксидов противоположной природы
 $SO_2 + CaO = CaSO_3$
 - нейтрализация основания кислотой
 $LiOH + HCl = LiCl + H_2O$
 - взаимодействие основного оксида и кислоты
 $2HNO_3 + CaO = Ca(NO_3)_2 + H_2O$
 - взаимодействие основания и кислотного оксида
 $NaOH + SO_3 = NaHSO_4$
 - действие кислоты на металл:
 $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$
 - вытеснение металла из соли более активным металлом (см. ряд стандартных потенциалов!)
 $Fe + CuCl_2 = FeCl_2 + Cu$

Соли: получение

- Соли являются продуктом разнообразных реакций
 - взаимодействие металла и неметалла: $Mg + S = MgS$
 - взаимодействие оксидов противоположной природы
 $SO_2 + CaO = CaSO_3$
 - нейтрализация основания кислотой
 $LiOH + HCl = LiCl + H_2O$
 - взаимодействие основного оксида и кислоты
 $2HNO_3 + CaO = Ca(NO_3)_2 + H_2O$
 - взаимодействие основания и кислотного оксида
 $NaOH + SO_3 = NaHSO_4$
 - действие кислоты на металл:
 $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$
 - вытеснение металла из соли более активным металлом (см. ряд стандартных потенциалов!)
 $Fe + CuCl_2 = FeCl_2 + Cu$

Соли: получение

- Соли являются продуктом разнообразных реакций
 - взаимодействие металла и неметалла: $Mg + S = MgS$
 - взаимодействие оксидов противоположной природы
 $SO_2 + CaO = CaSO_3$
 - нейтрализация основания кислотой
 $LiOH + HCl = LiCl + H_2O$
 - взаимодействие основного оксида и кислоты
 $2HNO_3 + CaO = Ca(NO_3)_2 + H_2O$
 - взаимодействие основания и кислотного оксида
 $NaOH + SO_3 = NaHSO_4$
 - действие кислоты на металл:
 $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$
 - вытеснение металла из соли более активным металлом (см. ряд стандартных потенциалов!)
 $Fe + CuCl_2 = FeCl_2 + Cu$

Соли: получение

- Соли являются продуктом разнообразных реакций
 - взаимодействие металла и неметалла: $Mg + S = MgS$
 - взаимодействие оксидов противоположной природы
 $SO_2 + CaO = CaSO_3$
 - нейтрализация основания кислотой
 $LiOH + HCl = LiCl + H_2O$
 - взаимодействие основного оксида и кислоты
 $2HNO_3 + CaO = Ca(NO_3)_2 + H_2O$
 - взаимодействие основания и кислотного оксида
 $NaOH + SO_3 = NaHSO_4$
 - действие кислоты на металл:
 $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$
 - вытеснение металла из соли более активным металлом (см. ряд стандартных потенциалов!)
 $Fe + CuCl_2 = FeCl_2 + Cu$

Соли: получение

- Соли являются продуктом разнообразных реакций
 - взаимодействие металла и неметалла: $Mg + S = MgS$
 - взаимодействие оксидов противоположной природы
 $SO_2 + CaO = CaSO_3$
 - нейтрализация основания кислотой
 $LiOH + HCl = LiCl + H_2O$
 - взаимодействие основного оксида и кислоты
 $2HNO_3 + CaO = Ca(NO_3)_2 + H_2O$
 - взаимодействие основания и кислотного оксида
 $NaOH + SO_3 = NaHSO_4$
 - действие кислоты на металл:
 $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$
 - вытеснение металла из соли более активным металлом (см. ряд стандартных потенциалов!)
 $Fe + CuCl_2 = FeCl_2 + Cu$

Соли: получение

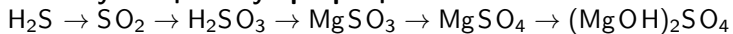
- Соли являются продуктом разнообразных реакций
 - взаимодействие металла и неметалла: $Mg + S = MgS$
 - взаимодействие оксидов противоположной природы
 $SO_2 + CaO = CaSO_3$
 - нейтрализация основания кислотой
 $LiOH + HCl = LiCl + H_2O$
 - взаимодействие основного оксида и кислоты
 $2HNO_3 + CaO = Ca(NO_3)_2 + H_2O$
 - взаимодействие основания и кислотного оксида
 $NaOH + SO_3 = NaHSO_4$
 - действие кислоты на металл:
 $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$
 - вытеснение металла из соли более активным металлом (см. ряд стандартных потенциалов!)
 $Fe + CuCl_2 = FeCl_2 + Cu$

Связь между классами соединений

Класс соединений	Функция		
	Осно́вная Способность частицы образовывать катионную часть нового соединения	Амфотерная Способность частицы образовывать как катионную, так и анионную часть нового соединения	Кислотная Способность частицы образовывать анионную часть нового соединения
Оксиды	Основные оксиды Оксиды металлов в низких степенях окисления: K_2O , CaO .	Амфотерные оксиды Некоторые металлы и неметаллы: ZnO , Sb_2O_3	Кислотные оксиды Оксиды неметаллов и металлов в высоких степенях окисления: SO_3 , WO_3 .
↓гидратация / дегидратация↑			
Гидроксиды	Основания KOH , $Ca(OH)_2$	Амфотерные гидроксиды $Zn(OH)_2$ или H_2ZnO_2 , $Sb(OH)_3$ или H_3SbO_3	Кислоты H_2SO_4 , H_2WO_4
↓нейтрализация / гидролиз↑			
Соли	Осно́вные соли Продукты неполной нейтрализации оснований: $CaOHCl$	—	Кислые соли Продукты неполной нейтрализации кислот: $NaHSO_4$

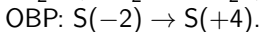
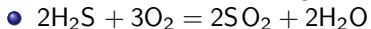
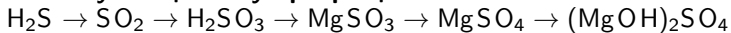
Цепочка 1

Реализуйте цепочку превращений:



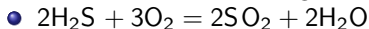
Цепочка 1

Реализуйте цепочку превращений:

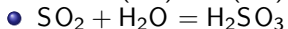


Цепочка 1

Реализуйте цепочку превращений:



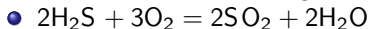
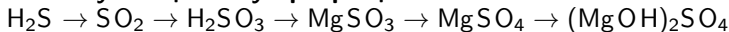
ОВР: $\text{S}(-2) \rightarrow \text{S}(+4)$.



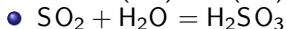
Кислотный оксид при действии воды образует кислоту.

Цепочка 1

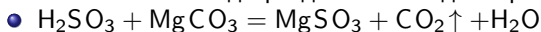
Реализуйте цепочку превращений:



ОВР: $\text{S}(-2) \rightarrow \text{S}(+4)$.



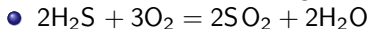
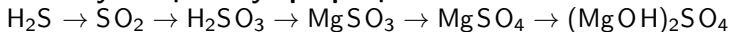
Кислотный оксид при действии воды образует кислоту.



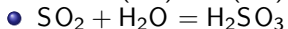
Более сильная кислота вытесняет слабую из ее соли.

Цепочка 1

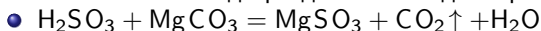
Реализуйте цепочку превращений:



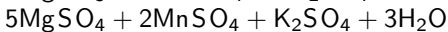
ОБР: $\text{S}(-2) \rightarrow \text{S}(+4)$.



Кислотный оксид при действии воды образует кислоту.



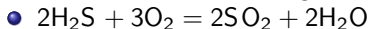
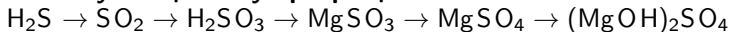
Более сильная кислота вытесняет слабую из ее соли.



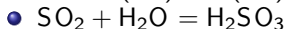
ОБР: $\text{Mg}\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_3 \rightarrow \text{Mg}\overset{+6}{\text{S}}\text{O}_4$

Цепочка 1

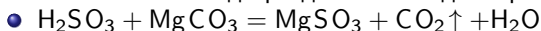
Реализуйте цепочку превращений:



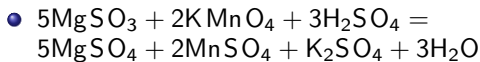
ОБР: $\text{S}(-2) \rightarrow \text{S}(+4)$.



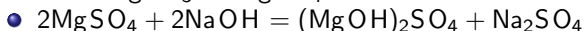
Кислотный оксид при действии воды образует кислоту.



Более сильная кислота вытесняет слабую из ее соли.



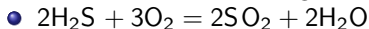
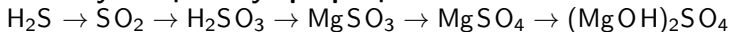
ОБР: $\text{Mg}\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_3 \rightarrow \text{Mg}\overset{+6}{\text{S}}\text{O}_4$



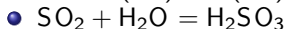
Основная соль $(\text{MgOH})_2\text{SO}_4$ – продукт неполного замещения групп OH на кислотный остаток.

Цепочка 1

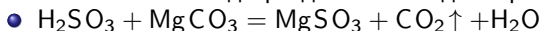
Реализуйте цепочку превращений:



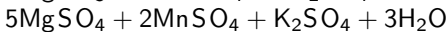
ОВР: $\text{S}(-2) \rightarrow \text{S}(+4)$.



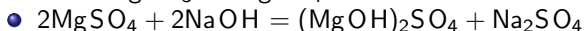
Кислотный оксид при действии воды образует кислоту.



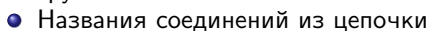
Более сильная кислота вытесняет слабую из ее соли.



ОВР: $\text{Mg}\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_3 \rightarrow \text{Mg}\overset{+6}{\text{S}}\text{O}_4$



Основная соль $(\text{MgOH})_2\text{SO}_4$ – продукт неполного замещения групп ОН на кислотный остаток.



H_2S – водород сульфид (водород сульфид),

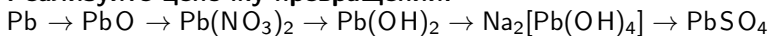
SO_2 – сера (IV) оксид, H_2SO_3 – сульфатная (IV) кислота,

MgSO_3 – магний сульфат (IV), MgSO_4 – магний сульфат,

$(\text{MgOH})_2\text{SO}_4$ – гидроксомагний сульфат.

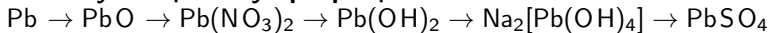
Цепочка 2

Реализуйте цепочку превращений:



Цепочка 2

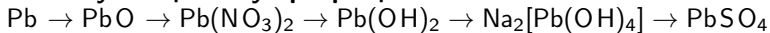
Реализуйте цепочку превращений:



- $2\text{Pb} + \text{O}_2 = 2\text{PbO}$ – синтез из элементов при нагревании.

Цепочка 2

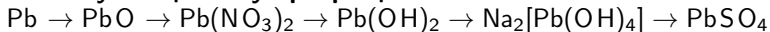
Реализуйте цепочку превращений:



- $2\text{Pb} + \text{O}_2 = 2\text{PbO}$ – синтез из элементов при нагревании.
- $\text{PbO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
Основной оксид взаимодействует с кислотой, образуя соль.

Цепочка 2

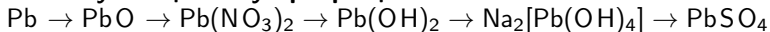
Реализуйте цепочку превращений:



- $2\text{Pb} + \text{O}_2 = 2\text{PbO}$ – синтез из элементов при нагревании.
- $\text{PbO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
Основной оксид взаимодействует с кислотой, образуя соль.
- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Pb}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
Реакция между солью и щелочью протекает в случае образования нерастворимого основания.

Цепочка 2

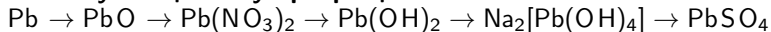
Реализуйте цепочку превращений:



- $2\text{Pb} + \text{O}_2 = 2\text{PbO}$ – синтез из элементов при нагревании.
- $\text{PbO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
Основной оксид взаимодействует с кислотой, образуя соль.
- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Pb}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
Реакция между солью и щелочью протекает в случае образования нерастворимого основания.
- $\text{Pb}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Pb}(\text{OH})_4]$
Амфотерное основание может реагировать со щелочью с образованием соли (гидроксокомплекса).

Цепочка 2

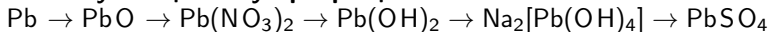
Реализуйте цепочку превращений:



- $2\text{Pb} + \text{O}_2 = 2\text{PbO}$ – синтез из элементов при нагревании.
- $\text{PbO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
Основной оксид взаимодействует с кислотой, образуя соль.
- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Pb}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
Реакция между солью и щелочью протекает в случае образования нерастворимого основания.
- $\text{Pb}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Pb}(\text{OH})_4]$
Амфотерное основание может реагировать со щелочью с образованием соли (гидроксокомплекса).
- $\text{Na}_2[\text{Pb}(\text{OH})_4] + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
Гидроксокомплексы взаимодействуют с кислотами, образуя воду и соли.

Цепочка 2

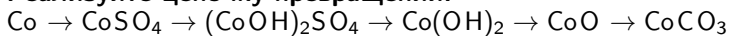
Реализуйте цепочку превращений:



- $2\text{Pb} + \text{O}_2 = 2\text{PbO}$ – синтез из элементов при нагревании.
- $\text{PbO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
Основной оксид взаимодействует с кислотой, образуя соль.
- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Pb}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
Реакция между солью и щелочью протекает в случае образования нерастворимого основания.
- $\text{Pb}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Pb}(\text{OH})_4]$
Амфотерное основание может реагировать со щелочью с образованием соли (гидроксокомплекса).
- $\text{Na}_2[\text{Pb}(\text{OH})_4] + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
Гидроксокомплексы взаимодействуют с кислотами, образуя воду и соли.
- Названия соединений из цепочки
Pb – свинец, PbO – свинец (II) оксид,
Pb(NO₃)₂ – свинец нитрат, Pb(OH)₂ – свинец гидроксид,
Na₂[Pb(OH)₄] – натрий тетрагидроксоплюмбат,
PbSO₄ – свинец (II) сульфат.

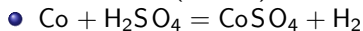
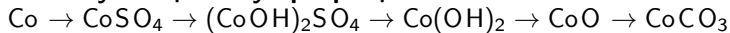
Цепочка 3

Реализуйте цепочку превращений:



Цепочка 3

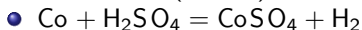
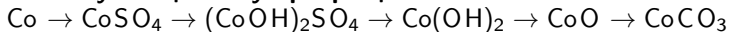
Реализуйте цепочку превращений:



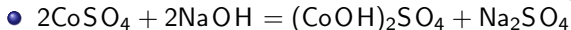
Активные металлы способны вытеснять водород из кислот.

Цепочка 3

Реализуйте цепочку превращений:



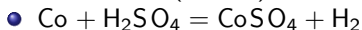
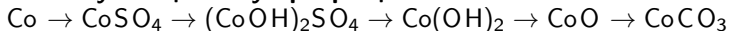
Активные металлы способны вытеснять водород из кислот.



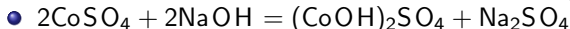
Основная соль $(\text{CoOH})_2\text{SO}_4$ – продукт неполного замещения групп OH на кислотный остаток.

Цепочка 3

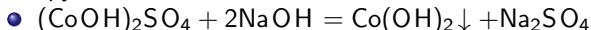
Реализуйте цепочку превращений:



Активные металлы способны вытеснять водород из кислот.



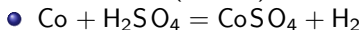
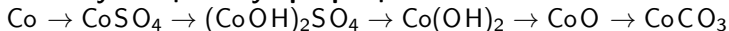
Основная соль $(\text{CoOH})_2\text{SO}_4$ – продукт неполного замещения групп OH на кислотный остаток.



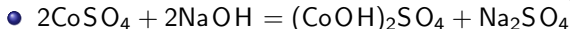
Реакция между солью и щелочью протекает в случае образования нерастворимого основания.

Цепочка 3

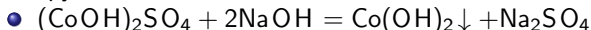
Реализуйте цепочку превращений:



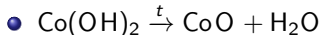
Активные металлы способны вытеснять водород из кислот.



Основная соль $(\text{CoOH})_2\text{SO}_4$ – продукт неполного замещения групп OH на кислотный остаток.



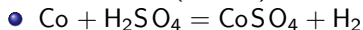
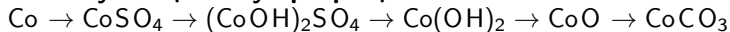
Реакция между солью и щелочью протекает в случае образования нерастворимого основания.



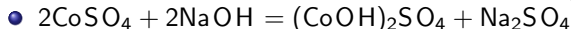
Термическое разложение оснований: образуется оксид и вода.

Цепочка 3

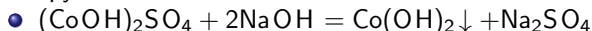
Реализуйте цепочку превращений:



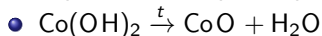
Активные металлы способны вытеснять водород из кислот.



Основная соль $(\text{CoOH})_2\text{SO}_4$ – продукт неполного замещения групп OH на кислотный остаток.



Реакция между солью и щелочью протекает в случае образования нерастворимого основания.



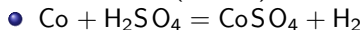
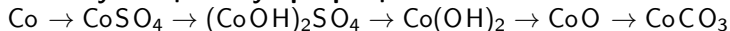
Термическое разложение оснований: образуется оксид и вода.



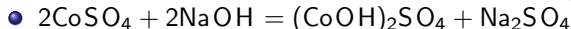
Основный и кислотный оксиды реагируют с образованием соли.

Цепочка 3

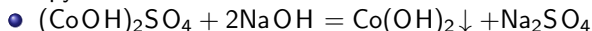
Реализуйте цепочку превращений:



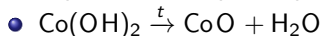
Активные металлы способны вытеснять водород из кислот.



Основная соль $(\text{CoOH})_2\text{SO}_4$ – продукт неполного замещения групп OH на кислотный остаток.



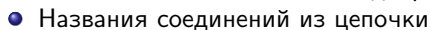
Реакция между солью и щелочью протекает в случае образования нерастворимого основания.



Термическое разложение оснований: образуется оксид и вода.



Основный и кислотный оксиды реагируют с образованием соли.



Co – кобальт, CoSO_4 – кобальт (II) сульфат,

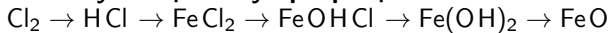
$(\text{CoOH})_2\text{SO}_4$ – гидроксокобальт (II) сульфат,

$\text{Co}(\text{OH})_2$ – кобальт (II) гидроксид, CoO – кобальт (II) оксид,

CoCO_3 – кобальт (II) карбонат.

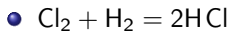
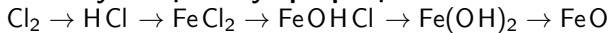
Цепочка 4

Реализуйте цепочку превращений:



Цепочка 4

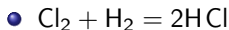
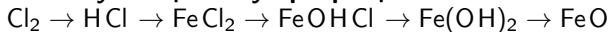
Реализуйте цепочку превращений:



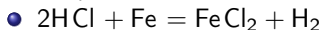
Бинарные соединения получают взаимодействием простых веществ.

Цепочка 4

Реализуйте цепочку превращений:



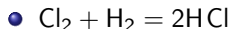
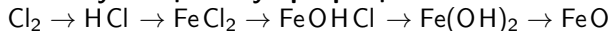
Бинарные соединения получают взаимодействием простых веществ.



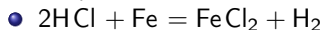
Активные металлы способны вытеснять водород из кислот.

Цепочка 4

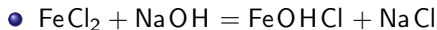
Реализуйте цепочку превращений:



Бинарные соединения получают взаимодействием простых веществ.



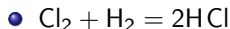
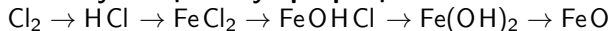
Активные металлы способны вытеснять водород из кислот.



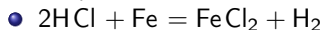
При соотношении $n(\text{FeCl}_2) : n(\text{NaOH}) = 1 : 1$ образуется основная соль, а не осадок гидроксида Fe(OH)_2 .

Цепочка 4

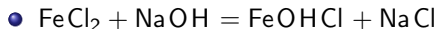
Реализуйте цепочку превращений:



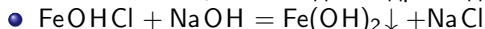
Бинарные соединения получают взаимодействием простых веществ.



Активные металлы способны вытеснять водород из кислот.



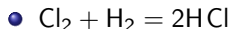
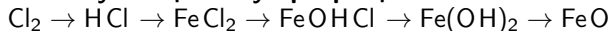
При соотношении $n(\text{FeCl}_2) : n(\text{NaOH}) = 1 : 1$ образуется основная соль, а не осадок гидроксида Fe(OH)_2 .



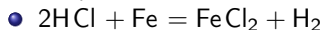
Щелочь вытесняет нерастворимое основание из соли.

Цепочка 4

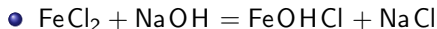
Реализуйте цепочку превращений:



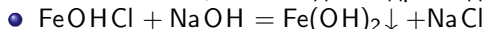
Бинарные соединения получают взаимодействием простых веществ.



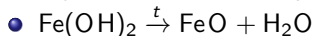
Активные металлы способны вытеснять водород из кислот.



При соотношении $n(\text{FeCl}_2) : n(\text{NaOH}) = 1 : 1$ образуется основная соль, а не осадок гидроксида Fe(OH)_2 .



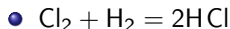
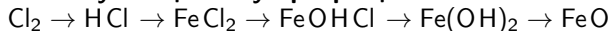
Щелочь вытесняет нерастворимое основание из соли.



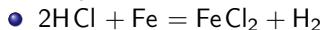
Термическое разложение оснований: образуется оксид и вода.

Цепочка 4

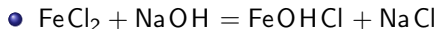
Реализуйте цепочку превращений:



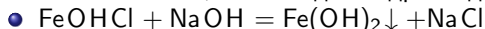
Бинарные соединения получают взаимодействием простых веществ.



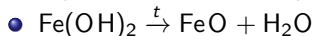
Активные металлы способны вытеснять водород из кислот.



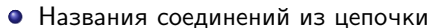
При соотношении $n(\text{FeCl}_2) : n(\text{NaOH}) = 1 : 1$ образуется основная соль, а не осадок гидроксида Fe(OH)_2 .



Щелочь вытесняет нерастворимое основание из соли.



Термическое разложение оснований: образуется оксид и вода.



Cl_2 – дихлор, HCl – водород хлорид или хлороводород,

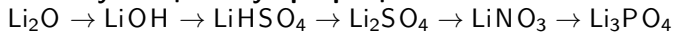
FeCl_2 – ферум (II) хлорид,

FeOHCl – гидроксоферум (II) хлорид,

Fe(OH)_2 – ферум (II) гидроксид, FeO – ферум (II) оксид.

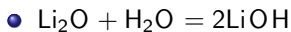
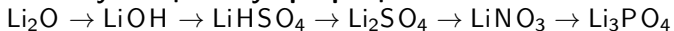
Цепочка 5

Реализуйте цепочку превращений:



Цепочка 5

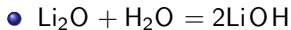
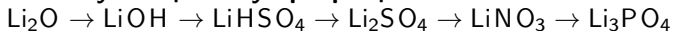
Реализуйте цепочку превращений:



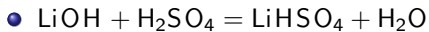
Основные оксиды с водой образуют основания.

Цепочка 5

Реализуйте цепочку превращений:



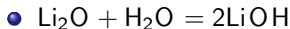
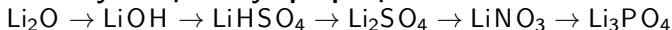
Основные оксиды с водой образуют основания.



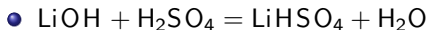
Кислая соль – продукт неполной нейтрализации кислоты.

Цепочка 5

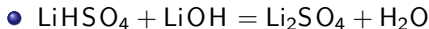
Реализуйте цепочку превращений:



Основные оксиды с водой образуют основания.



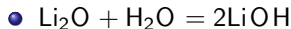
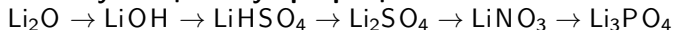
Кислая соль – продукт неполной нейтрализации кислоты.



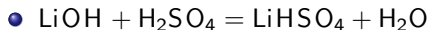
Средняя соль из кислой получается добавлением основания.

Цепочка 5

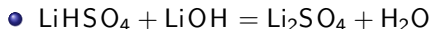
Реализуйте цепочку превращений:



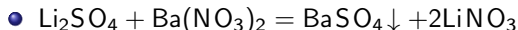
Основные оксиды с водой образуют основания.



Кислая соль – продукт неполной нейтрализации кислоты.



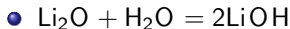
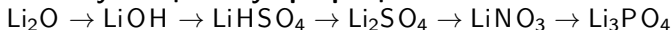
Средняя соль из кислой получается добавлением основания.



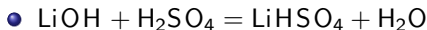
Обменная реакция между солями протекает в случае образования осадка.

Цепочка 5

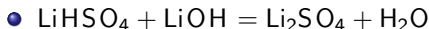
Реализуйте цепочку превращений:



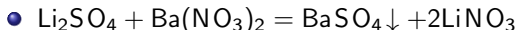
Основные оксиды с водой образуют основания.



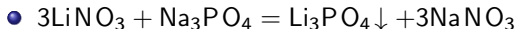
Кислая соль – продукт неполной нейтрализации кислоты.



Средняя соль из кислой получается добавлением основания.



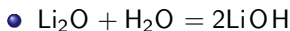
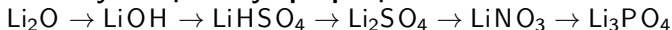
Обменная реакция между солями протекает в случае образования осадка.



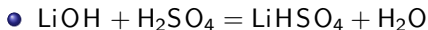
Соли лития отличаются от аналогичных солей других щелочных металлов пониженной растворимостью.

Цепочка 5

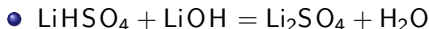
Реализуйте цепочку превращений:



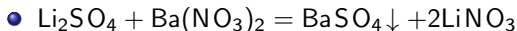
Основные оксиды с водой образуют основания.



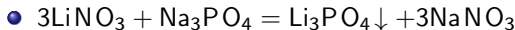
Кислая соль – продукт неполной нейтрализации кислоты.



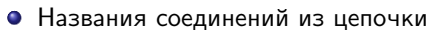
Средняя соль из кислой получается добавлением основания.



Обменная реакция между солями протекает в случае образования осадка.



Соли лития отличаются от аналогичных солей других щелочных металлов пониженной растворимостью.



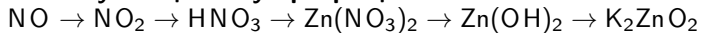
Li_2O – литий оксид, LiOH – литий гидроксид,

LiHSO_4 – литий гидросульфат, Li_2SO_4 – литий сульфат,

LiNO_3 – литий нитрат, Li_3PO_4 – литий фосфат.

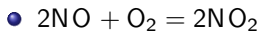
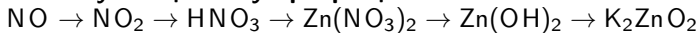
Цепочка 6

Реализуйте цепочку превращений:



Цепочка 6

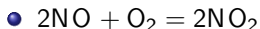
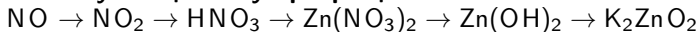
Реализуйте цепочку превращений:



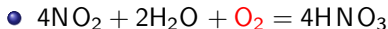
Оксид NO легко окисляется кислородом до NO₂.

Цепочка 6

Реализуйте цепочку превращений:



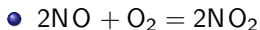
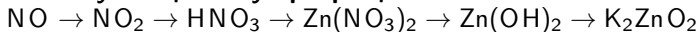
Оксид NO легко окисляется кислородом до NO_2 .



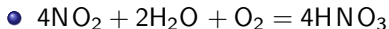
NO_2 – несолеобразующий оксид. Взаимодействие с водой может протекать в присутствии окислителя.

Цепочка 6

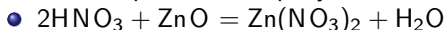
Реализуйте цепочку превращений:



Оксид NO легко окисляется кислородом до NO₂.



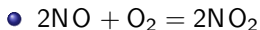
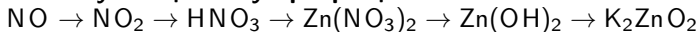
NO₂ – несолеобразующий оксид. Взаимодействие с водой может протекать в присутствии окислителя.



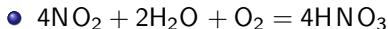
Соль получают нейтрализацией кислоты оксидом.

Цепочка 6

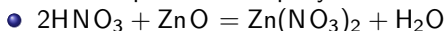
Реализуйте цепочку превращений:



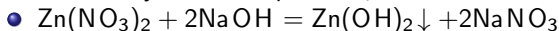
Оксид NO легко окисляется кислородом до NO₂.



NO₂ – несолеобразующий оксид. Взаимодействие с водой может протекать в присутствии окислителя.



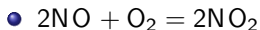
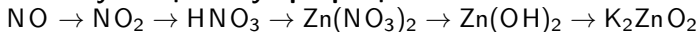
Соль получают нейтрализацией кислоты оксидом.



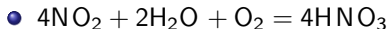
Реакция между солью и щелочью протекает в случае образования нерастворимого основания.

Цепочка 6

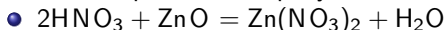
Реализуйте цепочку превращений:



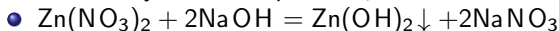
Оксид NO легко окисляется кислородом до NO₂.



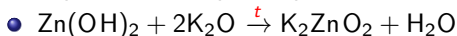
NO₂ – несолеобразующий оксид. Взаимодействие с водой может протекать в присутствии окислителя.



Соль получают нейтрализацией кислоты оксидом.



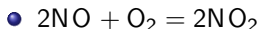
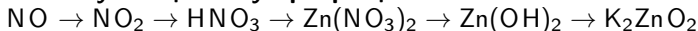
Реакция между солью и щелочью протекает в случае образования нерастворимого основания.



Амфотерное основание можно **сплавить** с основным оксидом. В растворе реакция протекает с образованием $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$

Цепочка 6

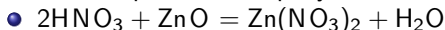
Реализуйте цепочку превращений:



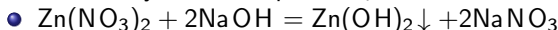
Оксид NO легко окисляется кислородом до NO₂.



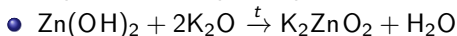
NO₂ – несолеобразующий оксид. Взаимодействие с водой может протекать в присутствии окислителя.



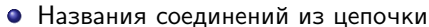
Соль получают нейтрализацией кислоты оксидом.



Реакция между солью и щелочью протекает в случае образования нерастворимого основания.



Амфотерное основание можно сплавить с основным оксидом. В растворе реакция протекает с образованием K₂[Zn(OH)₄]



NO – азот (II) оксид, NO₂ – азот (IV) оксид,

HNO₃ – азотная кислота, Zn(NO₃)₂ – цинк нитрат,

Zn(OH)₂ – цинк гидроксид, K₂ZnO₂ – калий цинкат.

Задача 7

Даны четыре твердых вещества в пробирках без надписей: CaCO_3 , Na_2SO_4 , KCl и NaNO_3 . При помощи каких реагентов можно их различить, используя минимальное число реакций? Напишите соответствующие уравнения.

Задача 7

Даны четыре твердых вещества в пробирках без надписей: CaCO_3 , Na_2SO_4 , KCl и NaNO_3 . При помощи каких реагентов можно их различить, используя минимальное число реакций? Напишите соответствующие уравнения.

- Первым можно определить CaCO_3 : при добавлении воды в каждую пробирку только CaCO_3 не перейдет в раствор и останется в осадке.

Задача 7

Даны четыре твердых вещества в пробирках без надписей: CaCO_3 , Na_2SO_4 , KCl и NaNO_3 . При помощи каких реагентов можно их различить, используя минимальное число реакций? Напишите соответствующие уравнения.

- Первым можно определить CaCO_3 : при добавлении воды в каждую пробирку только CaCO_3 не перейдет в раствор и останется в осадке.
- Далее можно найти Na_2SO_4 путем добавления раствора BaCl_2 :
$$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$$

Задача 7

Даны четыре твердых вещества в пробирках без надписей: CaCO_3 , Na_2SO_4 , KCl и NaNO_3 . При помощи каких реагентов можно их различить, используя минимальное число реакций? Напишите соответствующие уравнения.

- Первым можно определить CaCO_3 : при добавлении воды в каждую пробирку только CaCO_3 не перейдет в раствор и останется в осадке.
- Далее можно найти Na_2SO_4 путем добавления раствора BaCl_2 :
$$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$$
- В оставшиеся 2 пробирки можно добавить раствор AgNO_3 :
$$\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + 2\text{KNO}_3, \text{NaNO}_3 + \text{AgNO}_3 \rightarrow$$

Задача 7

Даны четыре твердых вещества в пробирках без надписей: CaCO_3 , Na_2SO_4 , KCl и NaNO_3 . При помощи каких реагентов можно их различить, используя минимальное число реакций? Напишите соответствующие уравнения.

- Первым можно определить CaCO_3 : при добавлении воды в каждую пробирку только CaCO_3 не перейдет в раствор и останется в осадке.
- Далее можно найти Na_2SO_4 путем добавления раствора BaCl_2 :
$$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$$
- В оставшиеся 2 пробирки можно добавить раствор AgNO_3 :
$$\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + 2\text{KNO}_3, \text{NaNO}_3 + \text{AgNO}_3 \rightarrow$$
- В последней пробирке находится NaNO_3