

Основні класи неорганічних сполук

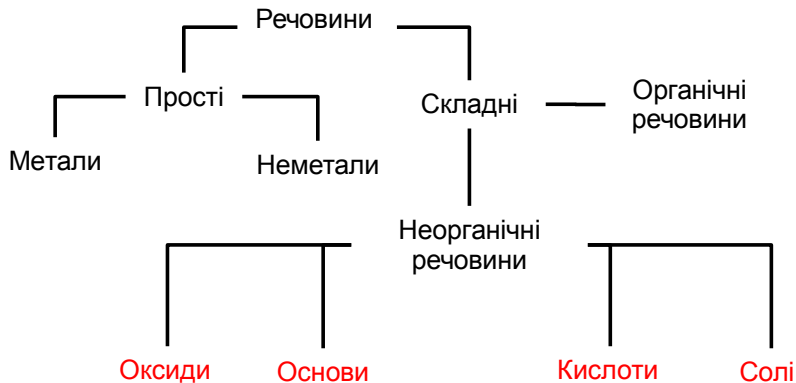
Волобуєв Максим Миколайович
vmn2007@ukr.net

Кафедра загальної та неорганічної хімії,
НТУ «ХПІ»

Харків 2017



Зв'язок між основними класами сполук



Принципи класифікації

- Елементи поділяються на метали та **неметали**

						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

- Метали при утворенні сполук легше віддають електрони, а неметали – приймають
- Критерій ділення: домінуючий тип іонів:
 - катіонний тип – елемент є металом ($\overset{+3}{K}\overset{-1}{Cl}$)
 - аніонний тип – елемент є неметалом ($\overset{+1}{H_2}\overset{-2}{S}$)
- Амфотерність: поєднання властивостей: ($\overset{+3}{Al}\overset{-1}{Cl}_3$, $\overset{+1}{Na}\overset{-1}{AlO}_2$)



Принципи класифікації

- Елементи поділяються на метали та **неметали**

						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

- Метали при утворенні сполук легше віддають електрони, а неметали – приймають
- Критерій ділення: домінуючий тип іонів:
 - катіонний тип – елемент є металом ($\overset{+3}{K}\overset{-1}{Cl}$)
 - аніонний тип – елемент є неметалом ($\overset{+2}{H_2}\overset{-2}{S}$)
- Амфотерність: поєднання властивостей: ($\overset{+3}{Al}\overset{-1}{Cl}_3$, $\overset{+1}{Na}\overset{-1}{AlO}_2$)



Принципи класифікації

- Елементи поділяються на метали та **неметали**

						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

- Метали при утворенні сполук легше віддають електрони, а неметали – приймають
- **Критерій ділення:** домінуючий тип іонів:

- катіонний тип – елемент є металом ($K^{+1}Cl^{-1}$)

- аніонний тип – елемент є неметалом ($H_2^{+1}S^{-2}$)

- Амфотерність: поєднання властивостей: ($Al^{+3}Cl_3^{-1}$, $Na^{+1}AlO_2^{-1}$)



Принципи класифікації

- Елементи поділяються на метали та **неметали**

						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

- Метали при утворенні сполук легше віддають електрони, а неметали – приймають
- Критерій ділення: домінуючий тип іонів:
 - **катіонний тип** – елемент є металом ($K^{+1}Cl^{-1}$)
 - **аніонний тип** – елемент є неметалом ($H_2^{+1}S^{-2}$)
- Амфотерність: поєднання властивостей: ($Al^{+3}Cl_3^{-1}$, $Na^{+1}AlO_2^{-1}$)



Принципи класифікації

- Елементи поділяються на метали та **неметали**

						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

- Метали при утворенні сполук легше віддають електрони, а неметали – приймають
- Критерій ділення: домінуючий тип іонів:

- катіонний тип – елемент є металом ($K^{+1}Cl^{-1}$)
- **аніонний тип** – елемент є неметалом ($H_2^{+1}S^{-2}$)

- Амфотерність: поєднання властивостей: ($Al^{+3}Cl_3^{-1}$, $Na^{+1}AlO_2^{-1}$)



Принципи класифікації

- Елементи поділяються на метали та **неметали**

						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

- Метали при утворенні сполук легше віддають електрони, а неметали – приймають
- Критерій ділення: домінуючий тип іонів:
 - катіонний тип – елемент є металом ($K^{+1}Cl^{-1}$)
 - аніонний тип – елемент є неметалом ($H^{+1}_2S^{-2}$)
- **Амфотерність**: поєднання властивостей: ($Al^{+3}Cl^{-1}_3$, $Na^{+1}AlO_2^{-1}$)



Оксиди: загальні зауваження

- Оксиди – **бінарні** сполуки елементів з киснем у ступені окиснення -2
- Назва: «елемент» + оксид (ступінь окиснення)
CaO – кальцій оксид, SO₃ – сульфур (VI) оксид
- Класифікація оксидів
 - несолетвірні (CO, N₂O, NO, SiO): не вступають в обмінні реакції
 - солетвірні: вступають у реакції з речовинами протилежної природи
 - основні (Na₂O, MgO, CaO) – утворюють основні розчини
 - кислотні (SO₂, P₂O₅) – утворюють кислотні розчини
 - амфотерні (Al₂O₃, ZnO, SnO, PbO) – утворюють як основні, так і кислотні розчини
 - нейтральні (CO₂, SiO₂, FeO, NiO, CuO, Ag₂O, Au₂O₃) – не вступають в реакції з водою
- Графічні формули Ca = O, Na – O – Na



Оксиди: загальні зауваження

- Оксиди – бінарні сполуки елементів з киснем у ступені окиснення -2
- Назва: «елемент» + оксид (ступінь окиснення)
 CaO – кальцій оксид, SO_3 – сульфур (VI) оксид
- Класифікація оксидів
 - несолетвірні (CO , N_2O , NO , SiO): не вступають в обмінні реакції
 - солетвірні: вступають у реакції з речовинами протилежної природи
- Графічні формули $\text{Ca}=\text{O}$, $\text{Na}-\text{O}-\text{Na}$



Оксиди: загальні зауваження

- Оксиди – бінарні сполуки елементів з киснем у ступені окиснення -2
- Назва: «елемент» + оксид (ступінь окиснення)
 CaO – кальцій оксид, SO_3 – сульфур (VI) оксид
- Класифікація оксидів
 - несолетвірні (CO , N_2O , NO , SiO): не вступають в обмінні реакції
 - солетвірні: вступають у реакції з речовинами протилежної природи
 - основні (Na_2O , MgO , CuO) – оксиди металів з низьким ступенем окиснення (+1, +2)
 - кислотні (SO_2 , SO_3 , P_2O_5 , Mn_2O_7 , CrO_3) – оксиди неметалів і металів з великим ступенем окиснення
 - амфотерні (Cr_2O_3 , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2) – оксиди деяких металів
- Графічні формули $\text{Ca}=\text{O}$, $\text{Na}-\text{O}-\text{Na}$



Оксиди: загальні зауваження

- Оксиди – бінарні сполуки елементів з киснем у ступені окиснення -2
- Назва: «елемент» + оксид (ступінь окиснення)
 CaO – кальцій оксид, SO_3 – сульфур (VI) оксид
- Класифікація оксидів
 - несолетвірні (CO , N_2O , NO , SiO): не вступають в обмінні реакції
 - солетвірні: вступають у реакції з речовинами протилежної природи
 - основні (Na_2O , MgO , CuO) – оксиди металів з низьким ступенем окиснення (+1, +2)
 - кислотні (SO_2 , SO_3 , P_2O_5 , Mn_2O_7 , CrO_3) – оксиди неметалів і металів з великим ступенем окиснення
 - амфотерні (Cr_2O_3 , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2) – оксиди деяких металів
- Графічні формули $\text{Ca}=\text{O}$, $\text{Na}-\text{O}-\text{Na}$



Оксиди: загальні зауваження

- Оксиди – бінарні сполуки елементів з киснем у ступені окиснення -2
- Назва: «елемент» + оксид (ступінь окиснення)
 CaO – кальцій оксид, SO_3 – сульфур (VI) оксид
- Класифікація оксидів
 - несолетвірні (CO , N_2O , NO , SiO): не вступають в обмінні реакції
 - солетвірні: вступають у реакції з речовинами протилежної природи
 - основні (Na_2O , MgO , CuO) – оксиди металів з низьким ступенем окиснення (+1, +2)
 - кислотні (SO_2 , SO_3 , P_2O_5 , Mn_2O_7 , CrO_3) – оксиди неметалів і металів з великим ступенем окиснення
 - амфотерні (Cr_2O_3 , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2) – оксиди деяких металів
- Графічні формули $\text{Ca}=\text{O}$, $\text{Na}-\text{O}-\text{Na}$



Оксиди: загальні зауваження

- Оксиди – бінарні сполуки елементів з киснем у ступені окиснення -2
- Назва: «елемент» + оксид (ступінь окиснення)
 CaO – кальцій оксид, SO_3 – сульфур (VI) оксид
- Класифікація оксидів
 - несолетвірні (CO , N_2O , NO , SiO): не вступають в обмінні реакції
 - солетвірні: вступають у реакції з речовинами протилежної природи
 - основні (Na_2O , MgO , CuO) – оксиди металів с низьким ступенем окиснення (+1, +2)
 - кислотні (SO_2 , SO_3 , P_2O_5 , Mn_2O_7 , CrO_3) – оксиди неметалів і металів з великим ступенем окиснення
 - амфотерні (Cr_2O_3 , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2) – оксиди деяких металів
- Графічні формули $\text{Ca}=\text{O}$, $\text{Na}-\text{O}-\text{Na}$



Оксиди: загальні зауваження

- Оксиди – бінарні сполуки елементів з киснем у ступені окиснення -2
- Назва: «елемент» + оксид (ступінь окиснення)
 CaO – кальцій оксид, SO_3 – сульфур (VI) оксид
- Класифікація оксидів
 - несолетвірні (CO , N_2O , NO , SiO): не вступають в обмінні реакції
 - солетвірні: вступають у реакції з речовинами протилежної природи
 - основні (Na_2O , MgO , CuO) – оксиди металів с низьким ступенем окиснення (+1, +2)
 - кислотні (SO_2 , SO_3 , P_2O_5 , Mn_2O_7 , CrO_3) – оксиди неметалів і металів з великим ступенем окиснення
 - амфотерні (Cr_2O_3 , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2) – оксиди деяких металів
- Графічні формули $\text{Ca}=\text{O}$, $\text{Na}-\text{O}-\text{Na}$



Оксиди: загальні зауваження

- Оксиди – бінарні сполуки елементів з киснем у ступені окиснення -2
- Назва: «елемент» + оксид (ступінь окиснення)
 CaO – кальцій оксид, SO_3 – сульфур (VI) оксид
- Класифікація оксидів
 - несолетвірні (CO , N_2O , NO , SiO): не вступають в обмінні реакції
 - солетвірні: вступають у реакції з речовинами протилежної природи
 - оснóвні (Na_2O , MgO , CuO) – оксиди металів с низьким ступенем окиснення (+1, +2)
 - кислотні (SO_2 , SO_3 , P_2O_5 , Mn_2O_7 , CrO_3) – оксиди неметалів і металів з великим ступенем окиснення
 - амфотерні (Cr_2O_3 , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2) – оксиди деяких металів
- Графічні формули $\text{Ca}=\text{O}$, $\text{Na}-\text{O}-\text{Na}$



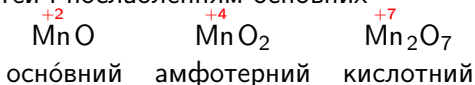
Оксиди: загальні зауваження

- Оксиди – бінарні сполуки елементів з киснем у ступені окиснення -2
- Назва: «елемент» + оксид (ступінь окиснення)
 CaO – кальцій оксид, SO_3 – сульфур (VI) оксид
- Класифікація оксидів
 - несолетвірні (CO , N_2O , NO , SiO): не вступають в обмінні реакції
 - солетвірні: вступають у реакції з речовинами протилежної природи
 - основні (Na_2O , MgO , CuO) – оксиди металів з низьким ступенем окиснення (+1, +2)
 - кислотні (SO_2 , SO_3 , P_2O_5 , Mn_2O_7 , CrO_3) – оксиди неметалів і металів з великим ступенем окиснення
 - амфотерні (Cr_2O_3 , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2) – оксиди деяких металів
- Графічні формули $\text{Ca}=\text{O}$, $\text{Na}-\text{O}-\text{Na}$



Оксиди: загальні зауваження

- Збільшення ступеня окиснення металу в ряду оксидів M_xO_y завжди супроводжується посиленням кислотних властивостей і послабленням основних

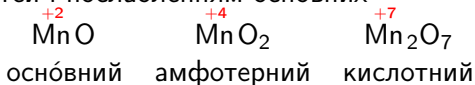


- Змішані оксиди: $Fe_3O_4 = Fe_2O_3 \cdot FeO$, $Pb_3O_4 = PbO_2 \cdot 2PbO$
- Змішаним оксидом є також «бор фосфат»:
 $2BPO_4 = B_2O_3 + P_2O_5$



Оксиди: загальні зауваження

- Збільшення ступеня окиснення металу в ряду оксидів M_xO_y завжди супроводжується посиленням кислотних властивостей і послабленням основних

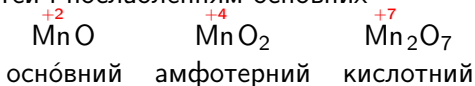


- Змішані оксиди: $Fe_3O_4 = Fe_2O_3 \cdot FeO$, $Pb_3O_4 = PbO_2 \cdot 2PbO$
- Змішаним оксидом є також «бор фосфат»:
 $2BPO_4 = B_2O_3 + P_2O_5$



Оксиди: загальні зауваження

- Збільшення ступеня окиснення металу в ряду оксидів M_xO_y завжди супроводжується посиленням кислотних властивостей і послабленням основних



- Змішані оксиди: $Fe_3O_4 = Fe_2O_3 \cdot FeO$, $Pb_3O_4 = PbO_2 \cdot 2PbO$
- Змішаним оксидом є також «бор фосфат»:
 $2BPO_4 = B_2O_3 + P_2O_5$



Оксиди: хімічні властивості

- Взаємодія з водою (гідратація, гідроліз):
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$, $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- Взаємодія з **кислотою** або **основою**
 $\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$,
 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Взаємодія з оксидом протилежної природи
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- Відновлення: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- Основні способи одержання оксидів
 - взаємодія з киснем
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$;
 - термічний розклад складних речовин
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$;
 - Витискання одного елемента іншим (активним)
 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$.



Оксиди: хімічні властивості

- Взаємодія з водою (гідратація, гідроліз):
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$, $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- Взаємодія з **кислотою** або **основою**
 $\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$,
 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Взаємодія з оксидом протилежної природи
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- Відновлення: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- Основні способи одержання оксидів
 - взаємодія з киснем
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$;
 - термічний розклад складних речовин
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$;
 - Витискання одного елемента іншим (активним)
 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$.



Оксиди: хімічні властивості

- Взаємодія з водою (гідратація, гідроліз):
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$, $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- Взаємодія з **кислотою** або **основою**
 $\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$,
 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Взаємодія з оксидом протилежної природи
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- Відновлення: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- Основні способи одержання оксидів
 - взаємодія з киснем
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$;
 - термічний розклад складних речовин
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$;
 - Витискання одного елемента іншим (активним)
 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$.



Оксиди: хімічні властивості

- Взаємодія з водою (гідратація, гідроліз):
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$, $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- Взаємодія з **кислотою** або **основою**
 $\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$,
 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Взаємодія з оксидом протилежної природи
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- Відновлення: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- Основні способи одержання оксидів
 - взаємодія з киснем
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$;
 - термічний розклад складних речовин
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$;
 - Витискання одного елемента іншим (активним)
 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$.



Оксиди: хімічні властивості

- Взаємодія з водою (гідратація, гідроліз):
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$, $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- Взаємодія з **кислотою** або **основою**
 $\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$,
 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Взаємодія з оксидом протилежної природи
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- Відновлення: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- Основні способи одержання оксидів
 - взаємодія з киснем
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$;
 - термічний розклад складних речовин
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$;
 - Витискання одного елемента іншим (активним)
 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$.



Оксиди: хімічні властивості

- Взаємодія з водою (гідратація, гідроліз):
$$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}, \quad \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$$
- Взаємодія з **кислотою** або **основою**
$$\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O},$$
$$\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
- Взаємодія з оксидом протилежної природи
$$\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$$
- Відновлення: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- Основні способи одержання оксидів
 - взаємодія з киснем
$$2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}, \quad 4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O};$$
 - термічний розклад складних речовин
$$\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O};$$
 - Витискання одного елемента іншим (активним)
$$2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}.$$



Оксиди: хімічні властивості

- Взаємодія з водою (гідратація, гідроліз):
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$, $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- Взаємодія з **кислотою** або **основою**
 $\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$,
 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Взаємодія з оксидом протилежної природи
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- Відновлення: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- Основні способи одержання оксидів
 - взаємодія з киснем
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$;
 - термічний розклад складних речовин
 $\text{Ca(OH)}_2 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$;
 - Витискання одного елемента іншим (активним)
 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$.



Оксиди: хімічні властивості

- Взаємодія з водою (гідратація, гідроліз):
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$, $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- Взаємодія з **кислотою** або **основою**
 $\text{CuO} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$,
 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Взаємодія з оксидом протилежної природи
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- Відновлення: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- Основні способи одержання оксидів
 - взаємодія з киснем
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$;
 - термічний розклад складних речовин
 $\text{Ca(OH)}_2 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$;
 - Витискання одного елемента іншим (активним)
 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$.



Основи: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють аніони лише одного типу – OH^-
- Назва: «елемент» + гідроксид (ступінь окиснення)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гідроксид
- Способи класифікації
 - за силою дисоціації у воді:
 - сильні – повністю дисоціюють на іони (NaOH)
 - слабкі – частково дисоціюють на іони ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - за стійкістю до термічного розкладу:
 - нестійкі – розкладаються при нагріванні ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - стійкі – розпадаються лише (AgOH , $\text{Zn}(\text{OH})_2$)
 - кислотність – кількість груп OH^- у частинці
 - H_2SiO_3 – двоосновна кислота
 - H_2CO_3 – двоосновна кислота
 - H_2SO_4 , H_2PO_4^- – двоосновні кислоти
 - луги – сильні розчинні основи (NaOH , KOH)
- Графічні формули $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$



Основи: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють аніони лише одного типу – OH^-
- Назва: «елемент» + гідроксид (ступінь окиснення)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гідроксид
- Способи класифікації
 - за силою дисоціації у воді:
 - слабкі основи – гідроксиди металів (групи II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII)
 - сильні основи – гідроксиди металів (групи I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII)
 - за стійкістю до термічного розкладу:
 - нестійкі – розпадаються при нагріванні ($\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$)
 - середньої стійкості – розпадаються лише при нагріванні ($\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$)
 - стійкі – не розпадаються при нагріванні (NaOH , KOH)
 - кислотність – кількість груп OH^- у частинці
 - одноосновні – NaOH , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 - двоосновні – $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 - триосновні – $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 - чотириосновні – $\text{Sn}(\text{OH})_4$, $\text{Pb}(\text{OH})_4$
 - п'ятиосновні – $\text{Bi}(\text{OH})_3$, $\text{Sb}(\text{OH})_3$
 - шестисновні – $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Mn}(\text{OH})_2$
 - семиосновні – $\text{Co}(\text{OH})_2$, $\text{Ni}(\text{OH})_2$
 - восьмиосновні – $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$
 - дев'ятиосновні – $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Mn}(\text{OH})_2$
 - десятиосновні – $\text{Pb}(\text{OH})_2$, $\text{Sn}(\text{OH})_2$
 - одиннадцятиосновні – $\text{Bi}(\text{OH})_3$, $\text{Sb}(\text{OH})_3$
 - дванадцятиосновні – $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Mn}(\text{OH})_2$
 - луги – сильні розчинні основи (NaOH , KOH)
- Графічні формули $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$



Основи: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють аніони лише одного типу – OH^-
- Назва: «елемент» + гідроксид (ступінь окиснення)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гідроксид
- Способи класифікації
 - за силою дисоціації у воді:
 - сильні – легко розпадаються на іони (NaOH)
 - слабкі – погано розпадаються на іони ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - за стійкістю до термічного розкладу:
 - стійкі не розкладаються при нагріванні (NaOH)
 - нестійкі розкладаються легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотність – кількість груп OH^- у частинці
 - NaOH – однокислотна основа
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – багатокислотні основи
 - луги – сильні розчинні основи (NaOH , KOH)
- Графічні формули $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$



Основи: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють аніони лише одного типу – OH^-
- Назва: «елемент» + гідроксид (ступінь окиснення)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гідроксид
- Способи класифікації
 - за **силою** дисоціації у воді:
 - сильні – легко розпадаються на іони (NaOH)
 - слабкі – погано розпадаються на іони ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - за стійкістю до термічного розкладу:
 - стійкі не розкладаються при нагріванні (NaOH)
 - нестійкі розкладаються легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотність – кількість груп OH^- у частинці
 - NaOH – однокислотна основа
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – багатокислотні основи
 - луги – сильні розчинні основи (NaOH , KOH)
- Графічні формули $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$



Основи: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють аніони лише одного типу – OH^-
- Назва: «елемент» + гідроксид (ступінь окиснення)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гідроксид
- Способи класифікації
 - за силою дисоціації у воді:
 - сильні – легко розпадаються на іони (NaOH)
 - слабкі – погано розпадаються на іони ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - за стійкістю до термічного розкладу:
 - стійкі не розкладаються при нагріванні (NaOH)
 - нестійкі розкладаються легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотність – кількість груп OH^- у частинці
 - NaOH – однокислотна основа
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – багатокислотні основи
 - луги – сильні розчинні основи (NaOH , KOH)
- Графічні формули $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$



Основи: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють аніони лише одного типу – OH^-
- Назва: «елемент» + гідроксид (ступінь окиснення)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гідроксид
- Способи класифікації
 - за силою дисоціації у воді:
 - сильні – легко розпадаються на іони (NaOH)
 - слабкі – погано розпадаються на іони ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - за стійкістю до термічного розкладу:
 - стійкі не розкладаються при нагріванні (NaOH)
 - нестійкі розкладаються легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотність – кількість груп OH^- у частинці
 - NaOH – однокислотна основа
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – багатокислотні основи
 - луги – сильні розчинні основи (NaOH , KOH)
- Графічні формули $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$



Основи: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють аніони лише одного типу – OH^-
- Назва: «елемент» + гідроксид (ступінь окиснення)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гідроксид
- Способи класифікації
 - за силою дисоціації у воді:
 - сильні – легко розпадаються на іони (NaOH)
 - слабкі – погано розпадаються на іони ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - за **стійкістю** до термічного розкладу:
 - стійкі не розкладаються при нагріванні (NaOH)
 - нестійкі розкладаються легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотність – кількість груп OH^- у частинці
 - NaOH – однокислотна основа
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – багатокислотні основи
 - луги – сильні розчинні основи (NaOH , KOH)
- Графічні формули $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$



Основи: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють аніони лише одного типу – OH^-
- Назва: «елемент» + гідроксид (ступінь окиснення)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гідроксид
- Способи класифікації
 - за силою дисоціації у воді:
 - сильні – легко розпадаються на іони (NaOH)
 - слабкі – погано розпадаються на іони ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - за стійкістю до термічного розкладу:
 - стійкі не розкладаються при нагріванні (NaOH)
 - нестійкі розкладаються легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотність – кількість груп OH^- у частинці
 - NaOH – однокислотна основа
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – багатокислотні основи
 - луги – сильні розчинні основи (NaOH , KOH)
- Графічні формули $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$



Основи: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють аніони лише одного типу – OH^-
- Назва: «елемент» + гідроксид (ступінь окиснення)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гідроксид
- Способи класифікації
 - за силою дисоціації у воді:
 - сильні – легко розпадаються на іони (NaOH)
 - слабкі – погано розпадаються на іони ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - за стійкістю до термічного розкладу:
 - стійкі не розкладаються при нагріванні (NaOH)
 - нестійкі розкладаються легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотність – кількість груп OH^- у частинці
 - NaOH – однокислотна основа
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – багатокислотні основи
 - луги – сильні розчинні основи (NaOH , KOH)
- Графічні формули $\text{Na}-\text{O}-\text{H}$, $\text{HO}-\text{Ca}-\text{OH}$



Основи: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють аніони лише одного типу – OH^-
- Назва: «елемент» + гідроксид (ступінь окиснення)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гідроксид
- Способи класифікації
 - за силою дисоціації у воді:
 - сильні – легко розпадаються на іони (NaOH)
 - слабкі – погано розпадаються на іони ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - за стійкістю до термічного розкладу:
 - стійкі не розкладаються при нагріванні (NaOH)
 - нестійкі розкладаються легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - **кислотність** – кількість груп OH^- у частинці
 - NaOH – однокислотна основа
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – багатокислотні основи
 - луги – сильні розчинні основи (NaOH , KOH)
- Графічні формули $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$



Основи: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють аніони лише одного типу – OH^-
- Назва: «елемент» + гідроксид (ступінь окиснення)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гідроксид
- Способи класифікації
 - за силою дисоціації у воді:
 - сильні – легко розпадаються на іони (NaOH)
 - слабкі – погано розпадаються на іони ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - за стійкістю до термічного розкладу:
 - стійкі не розкладаються при нагріванні (NaOH)
 - нестійкі розкладаються легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотність – кількість груп OH^- у частинці
 - NaOH – однокислотна основа
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – багатокислотні основи
 - луги – сильні розчинні основи (NaOH , KOH)
- Графічні формули $\text{Na}-\text{O}-\text{H}$, $\text{HO}-\text{Ca}-\text{OH}$



Основи: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють аніони лише одного типу – OH^-
- Назва: «елемент» + гідроксид (ступінь окиснення)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гідроксид
- Способи класифікації
 - за силою дисоціації у воді:
 - сильні – легко розпадаються на іони (NaOH)
 - слабкі – погано розпадаються на іони ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - за стійкістю до термічного розкладу:
 - стійкі не розкладаються при нагріванні (NaOH)
 - нестійкі розкладаються легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотність – кількість груп OH^- у частинці
 - NaOH – однокислотна основа
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – багатокислотні основи
 - луги – сильні розчинні основи (NaOH , KOH)
- Графічні формули $\text{Na}-\text{O}-\text{H}$, $\text{HO}-\text{Ca}-\text{OH}$



Основи: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють аніони лише одного типу – OH^-
- Назва: «елемент» + гідроксид (ступінь окиснення)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гідроксид
- Способи класифікації
 - за силою дисоціації у воді:
 - сильні – легко розпадаються на іони (NaOH)
 - слабкі – погано розпадаються на іони ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - за стійкістю до термічного розкладу:
 - стійкі не розкладаються при нагріванні (NaOH)
 - нестійкі розкладаються легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотність – кількість груп OH^- у частинці
 - NaOH – однокислотна основа
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – багатокислотні основи
 - **луги** – сильні розчинні основи (NaOH , KOH)
- Графічні формули $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$



Основи: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють аніони лише одного типу – OH^-
- Назва: «елемент» + гідроксид (ступінь окиснення)
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – купрум (II) гідроксид
- Способи класифікації
 - за силою дисоціації у воді:
 - сильні – легко розпадаються на іони (NaOH)
 - слабкі – погано розпадаються на іони ($\text{Fe}(\text{OH})_3$)
 - за стійкістю до термічного розкладу:
 - стійкі не розкладаються при нагріванні (NaOH)
 - нестійкі розкладаються легко (AgOH , $\text{Hg}(\text{OH})_2$)
 - кислотність – кількість груп OH^- у частинці
 - NaOH – однокислотна основа
 - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ – багатокислотні основи
 - луги – сильні розчинні основи (NaOH , KOH)
- Графічні формули $\text{Na} - \text{O} - \text{H}$, $\text{HO} - \text{Ca} - \text{OH}$



Основи: хімічні властивості

● Найважливіші властивості основ

- зміна кольору індикаторів: лакмус, фенолфталеїн, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація кислотою
- взаємодія з амфотерними металами та неметалами:
 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$
- реакція з солями нерозчинних основ:
 $2\text{KOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
- термічний розклад:
 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

● Основні способи одержання основ:

- взаємодія активного металу з водою:
 $\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$
- реакція основного оксиду з водою: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- сіль + луг = нерозчинна основа + сіль:
 $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{електроліз}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$



Основи: хімічні властивості

● Найважливіші властивості основ

- зміна кольору індикаторів: лакмус, фенолфталеїн, метилоранж

- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація кислотою

- взаємодія з амфотерними металами та неметалами:



- реакція з солями нерозчинних основ:



- термічний розклад:



● Основні способи одержання основ:

- взаємодія активного металу з водою:



- реакція основного оксиду з водою: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

- сіль + луг = нерозчинна основа + сіль:



- $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{електроліз}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$



Основи: хімічні властивості

● Найважливіші властивості основ

- зміна кольору індикаторів: **лакмус**, **фенолфталеїн**, **метилоранж**
- **HCl** + KOH = KCl + H₂O – нейтралізація **кислотою**
- взаємодія з амфотерними металами та неметалами:
 $2Al + 2NaOH + 6H_2O = 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2$
- реакція з солями нерозчинних основ:
 $2KOH + CuSO_4 = Cu(OH)_2 \downarrow + K_2SO_4$
- термічний розклад:
 $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t} Fe_2O_3 + 3H_2O$

● Основні способи одержання основ:

- взаємодія активного металу з водою:
 $Ba + 2H_2O = Ba(OH)_2 + H_2 \uparrow$
- реакція основного оксиду з водою: $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$
- сіль + луг = нерозчинна основа + сіль:
 $CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$
- $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{електроліз}} 2NaOH + H_2 + Cl_2$



Основи: хімічні властивості

● Найважливіші властивості основ

- зміна кольору індикаторів: лакмус, фенолфталеїн, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація кислотою
- взаємодія з амфотерними металами та неметалами:
 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$
- реакція з солями нерозчинних основ:
 $2\text{KOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
- термічний розклад:
 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

● Основні способи одержання основ:

- взаємодія активного металу з водою:
 $\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$
- реакція основного оксиду з водою: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- сіль + луг = нерозчинна основа + сіль:
 $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{електроліз}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$



Основи: хімічні властивості

● Найважливіші властивості основ

- зміна кольору індикаторів: лакмус, фенолфталеїн, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація кислотою
- взаємодія з амфотерними металами та неметалами:
 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$
- реакція з солями нерозчинних основ:
 $2\text{KOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
- термічний розклад:
 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

● Основні способи одержання основ:

- взаємодія активного металу з водою:
 $\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$
- реакція основного оксиду з водою: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- сіль + луг = нерозчинна основа + сіль:
 $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{електроліз}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$



Основи: хімічні властивості

● Найважливіші властивості основ

- зміна кольору індикаторів: лакмус, фенолфталеїн, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація кислотою
- взаємодія з амфотерними металами та неметалами:
 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$
- реакція з солями нерозчинних основ:
 $2\text{KOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
- термічний розклад:
 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

● Основні способи одержання основ:

- взаємодія активного металу з водою:
 $\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$
- реакція основного оксиду з водою: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- сіль + луг = нерозчинна основа + сіль:
 $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{електроліз}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$



Основи: хімічні властивості

- Найважливіші властивості основ

- зміна кольору індикаторів: лакмус, фенолфталеїн, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація кислотою
- взаємодія з амфотерними металами та неметалами:
 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$
- реакція з солями нерозчинних основ:
 $2\text{KOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
- термічний розклад:
 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

- Основні способи одержання основ:

- взаємодія активного металу з водою:
 $\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$
- реакція основного оксиду з водою: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- сіль + луг = нерозчинна основа + сіль:
 $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{електроліз}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$



Основи: хімічні властивості

● Найважливіші властивості основ

- зміна кольору індикаторів: лакмус, фенолфталеїн, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація кислотою
- взаємодія з амфотерними металами та неметалами:
 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$
- реакція з солями нерозчинних основ:
 $2\text{KOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
- термічний розклад:
 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

● Основні способи одержання основ:

- взаємодія активного металу з водою:
 $\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$
- реакція основного оксиду з водою: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- сіль + луг = нерозчинна основа + сіль:
 $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{електроліз}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$



Основи: хімічні властивості

● Найважливіші властивості основ

- зміна кольору індикаторів: лакмус, фенолфталеїн, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація кислотою
- взаємодія з амфотерними металами та неметалами:
 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$
- реакція з солями нерозчинних основ:
 $2\text{KOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
- термічний розклад:
 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

● Основні способи одержання основ:

- взаємодія активного металу з водою:
 $\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$
- реакція оснóвного оксиду з водою: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- сіль + луг = нерозчинна основа + сіль:
 $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{електроліз}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$



Основи: хімічні властивості

- Найважливіші властивості основ

- зміна кольору індикаторів: лакмус, фенолфталеїн, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація кислотою
- взаємодія з амфотерними металами та неметалами:
 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$
- реакція з солями нерозчинних основ:
 $2\text{KOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
- термічний розклад:
 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

- Основні способи одержання основ:

- взаємодія активного металу з водою:
 $\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$
- реакція оснóвного оксиду з водою: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- сіль + луг = нерозчинна основа + сіль:
 $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{електроліз}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$



Основи: хімічні властивості

- Найважливіші властивості основ

- зміна кольору індикаторів: лакмус, фенолфталеїн, метилоранж
- $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація кислотою
- взаємодія з амфотерними металами та неметалами:
 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$
- реакція з солями нерозчинних основ:
 $2\text{KOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
- термічний розклад:
 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

- Основні способи одержання основ:

- взаємодія активного металу з водою:
 $\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$
- реакція основного оксиду з водою: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- сіль + луг = нерозчинна основа + сіль:
 $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{електроліз}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$



Кислоти: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють катіони лише одного типу – H^+
- Формула: « H_x + кислотний залишок» (HCl , H_2CO_3)
- Класифікація більш різноманітна, ніж у інших класів
 - окисненні (H_2SO_4) і безокисненні (H_2S)
 - сила дисоціації (HNO_3 – сильна, H_2S – слабка)
 - стійкість (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ – нестійкі; H_2SO_4 – стійка)
 - основність (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - за вмістом води у формульній одиниці:
 - безводні – трифосфатна кислота (H_3PO_4)
 - кристалічна – тетрафосфатна кислота ($H_4P_2O_7$)
 - окиснюючі (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) та неокиснюючі (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) кислоти класифікують за характером перебігу окисно-відновної реакції (ОВР)
- Номенклатура залежить від типу кислотного залишку
 - HCl (хлоридна), H_2S (сульфідна)
 - HNO_3 (нитратна), HNO_2 (нітритна (III))



Кислоти: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють катіони лише одного типу – H^+
- Формула: « H_x + кислотний залишок» (HCl , H_2CO_3)
- Класифікація більш різноманітна, ніж у інших класів
 - окисненні (H_2SO_4) і безокисненні (H_2S)
 - сила дисоціації (HNO_3 – сильна, H_2S – слабка)
 - стійкість (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ – нестійкі; H_2SO_4 – стійка)
 - основність (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - за вмістом води у формульній одиниці:
 - окислюючі – фосфорна кислота безводна (H_3PO_4)
 - окислюючі – фосфорна кислота водна ($H_3PO_4 \cdot nH_2O$)
 - окиснюючі (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) та неокиснюючі (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) кислоти класифікують за характером перебігу окисно-відновної реакції (ОВР)
- Номенклатура залежить від типу кислотного залишку
 - HCl (хлоридна), H_2S (сульфідна)
 - HNO_3 (нитратна), HNO_2 (нітритна (III))



Кислоти: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють катіони лише одного типу – H^+
- Формула: « H_x + кислотний залишок» (HCl , H_2CO_3)
- Класифікація більш різноманітна, ніж у інших класів
 - оксигенні (H_2SO_4) і безоксигенні (H_2S)
 - сила дисоціації (HNO_3 – сильна, H_2S – слабка)
 - стійкість (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ – нестійкі; H_2SO_4 – стійка)
 - основність (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - за вмістом води у формульній одиниці:
 - орто- – найбільш багата форма (H_3PO_4)
 - мета- – найменш багата форма (HPO_3)
 - окиснюючі (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) та неокиснюючі (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) кислоти класифікують за характером перебігу окисно-відновної реакції (ОВР)
- Номенклатура залежить від типу кислотного залишку
 - HCl (хлоридна), H_2S (сульфідна)
 - HNO_3 (нитратна), HNO_2 (нітритна (III))



Кислоти: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють катіони лише одного типу – H^+
- Формула: « H_x + кислотний залишок» (HCl , H_2CO_3)
- Класифікація більш різноманітна, ніж у інших класів
 - **оксигенні** (H_2SO_4) і **безоксигенні** (H_2S)
 - сила дисоціації (HNO_3 – сильна, H_2S – слабка)
 - стійкість (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ – нестійкі; H_2SO_4 – стійка)
 - основність (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - за вмістом води у формульній одиниці:
 - орто- – найбільш багата форма (H_3PO_4)
 - мета- – найменш багата форма (HPO_3)
 - окиснюючі (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) та неокиснюючі (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) кислоти класифікують за характером перебігу окисно-відновної реакції (ОВР)
- Номенклатура залежить від типу кислотного залишку
 - HCl (хлоридна), H_2S (сульфідна)
 - HNO_3 (нитратна), HNO_2 (нітритна (III))



Кислоти: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють катіони лише одного типу – H^+
- Формула: « H_x + кислотний залишок» (HCl , H_2CO_3)
- Класифікація більш різноманітна, ніж у інших класів
 - оксигенні (H_2SO_4) і безоксигенні (H_2S)
 - **сила дисоціації** (HNO_3 – сильна, H_2S – слабка)
 - стійкість (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ – нестійкі; H_2SO_4 – стійка)
 - основність (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - за вмістом води у формульній одиниці:
 - орто- – найбільш багата форма (H_3PO_4)
 - мета- – найменш багата форма (HPO_3)
 - окиснюючі (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) та неокиснюючі (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) кислоти класифікують за характером перебігу окисно-відновної реакції (ОВР)
- Номенклатура залежить від типу кислотного залишку
 - HCl (хлоридна), H_2S (сульфідна)
 - HNO_3 (нитратна), HNO_2 (нитратна (III))



Кислоти: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють катіони лише одного типу – H^+
- Формула: « H_x + кислотний залишок» (HCl , H_2CO_3)
- Класифікація більш різноманітна, ніж у інших класів
 - оксигенні (H_2SO_4) і безоксигенні (H_2S)
 - сила дисоціації (HNO_3 – сильна, H_2S – слабка)
 - **стійкість** (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ – нестійкі; H_2SO_4 – стійка)
 - основність (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - за вмістом води у формульній одиниці:
 - орто- – найбільш багата форма (H_3PO_4)
 - мета- – найменш багата форма (HPO_3)
 - окиснюючі (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) та неокиснюючі (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) кислоти класифікують за характером перебігу окисно-відновної реакції (ОВР)
- Номенклатура залежить від типу кислотного залишку
 - HCl (хлоридна), H_2S (сульфідна)
 - HNO_3 (нитратна), HNO_2 (нітритна (III))



Кислоти: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють катіони лише одного типу – H^+
- Формула: « H_x + кислотний залишок» (HCl , H_2CO_3)
- Класифікація більш різноманітна, ніж у інших класів
 - оксигенні (H_2SO_4) і безоксигенні (H_2S)
 - сила дисоціації (HNO_3 – сильна, H_2S – слабка)
 - стійкість (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ – нестійкі; H_2SO_4 – стійка)
 - **основність** (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - за вмістом води у формульній одиниці:
 - орто- – найбільш багата форма (H_3PO_4)
 - мета- – найменш багата форма (HPO_3)
 - окиснюючі (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) та неокиснюючі (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) кислоти класифікують за характером перебігу окисно-відновної реакції (ОВР)
- Номенклатура залежить від типу кислотного залишку
 - HCl (хлоридна), H_2S (сульфідна)
 - HNO_3 (нитратна), HNO_2 (нитратна (III))



Кислоти: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють катіони лише одного типу – H^+
- Формула: « H_x + кислотний залишок» (HCl , H_2CO_3)
- Класифікація більш різноманітна, ніж у інших класів
 - оксигенні (H_2SO_4) і безоксигенні (H_2S)
 - сила дисоціації (HNO_3 – сильна, H_2S – слабка)
 - стійкість (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ – нестійкі; H_2SO_4 – стійка)
 - основність (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - за вмістом води у формульній одиниці:
 - орто- – найбільш багата форма (H_3PO_4)
 - мета- – найменш багата форма (HPO_3)
 - окиснюючі (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) та неокиснюючі (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) кислоти класифікують за характером перебігу окисно-відновної реакції (ОВР)
- Номенклатура залежить від типу кислотного залишку
 - HCl (хлоридна), H_2S (сульфідна)
 - HNO_3 (нитратна), HNO_2 (нітритна (III))



Кислоти: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють катіони лише одного типу – H^+
- Формула: « H_x + кислотний залишок» (HCl , H_2CO_3)
- Класифікація більш різноманітна, ніж у інших класів
 - оксигенні (H_2SO_4) і безоксигенні (H_2S)
 - сила дисоціації (HNO_3 – сильна, H_2S – слабка)
 - стійкість (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ – нестійкі; H_2SO_4 – стійка)
 - основність (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - за вмістом води у формульній одиниці:
 - орто- – найбільш багата форма (H_3PO_4)
 - мета- – найменш багата форма (HPO_3)
 - окиснюючі (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) та неокиснюючі (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) кислоти класифікують за характером перебігу окисно-відновної реакції (ОВР)
- Номенклатура залежить від типу кислотного залишку
 - HCl (хлоридна), H_2S (сульфідна)
 - HNO_3 (нитратна), HNO_2 (нітритна (III))



Кислоти: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють катіони лише одного типу – H^+
- Формула: « H_x + кислотний залишок» (HCl , H_2CO_3)
- Класифікація більш різноманітна, ніж у інших класів
 - оксигенні (H_2SO_4) і безоксигенні (H_2S)
 - сила дисоціації (HNO_3 – сильна, H_2S – слабка)
 - стійкість (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ – нестійкі; H_2SO_4 – стійка)
 - основність (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - за вмістом води у формульній одиниці:
 - орто- – найбільш багата форма (H_3PO_4)
 - **мета-** – найменш багата форма (HPO_3)
 - окиснюючі (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) та неокиснюючі (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) кислоти класифікують за характером перебігу окисно-відновної реакції (ОВР)
- Номенклатура залежить від типу кислотного залишку
 - HCl (хлоридна), H_2S (сульфідна)
 - HNO_3 (нитратна), HNO_2 (нітритна (III))



Кислоти: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють катіони лише одного типу – H^+
- Формула: « H_x + кислотний залишок» (HCl , H_2CO_3)
- Класифікація більш різноманітна, ніж у інших класів
 - оксигенні (H_2SO_4) і безоксигенні (H_2S)
 - сила дисоціації (HNO_3 – сильна, H_2S – слабка)
 - стійкість (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ – нестійкі; H_2SO_4 – стійка)
 - основність (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - за вмістом води у формульній одиниці:
 - орто- – найбільш багата форма (H_3PO_4)
 - мета- – найменш багата форма (HPO_3)
 - **окиснюючі** (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) та **неокиснюючі** (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) кислоти класифікують за характером перебігу окисно-відновної реакції (ОВР)
- Номенклатура залежить від типу кислотного залишку
 - HCl (хлоридна), H_2S (сульфідна)
 - HNO_3 (нитратна), HNO_2 (нітритна (III))



Кислоти: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють катіони лише одного типу – H^+
- Формула: « H_x + кислотний залишок» (HCl , H_2CO_3)
- Класифікація більш різноманітна, ніж у інших класів
 - оксигенні (H_2SO_4) і безоксигенні (H_2S)
 - сила дисоціації (HNO_3 – сильна, H_2S – слабка)
 - стійкість (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ – нестійкі; H_2SO_4 – стійка)
 - основність (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - за вмістом води у формульній одиниці:
 - орто- – найбільш багата форма (H_3PO_4)
 - мета- – найменш багата форма (HPO_3)
 - окиснюючі (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) та неокиснюючі (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) кислоти класифікують за характером перебігу окисно-відновної реакції (ОВР)
- Номенклатура залежить від типу кислотного залишку
 - HCl (хлоридна), H_2S (сульфідна)
 - HNO_3 (нитратна), HNO_2 (нітритна (III))



Кислоти: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють катіони лише одного типу – H^+
- Формула: « H_x + кислотний залишок» (HCl , H_2CO_3)
- Класифікація більш різноманітна, ніж у інших класів
 - оксигенні (H_2SO_4) і безоксигенні (H_2S)
 - сила дисоціації (HNO_3 – сильна, H_2S – слабка)
 - стійкість (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ – нестійкі; H_2SO_4 – стійка)
 - основність (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - за вмістом води у формульній одиниці:
 - орто- – найбільш багата форма (H_3PO_4)
 - мета- – найменш багата форма (HPO_3)
 - окиснюючі (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) та неокиснюючі (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) кислоти класифікують за характером перебігу окисно-відновної реакції (ОВР)
- Номенклатура залежить від типу кислотного залишку
 - HCl (хлоридна), H_2S (сульфідна)
 - HNO_3 (нитратна), HNO_2 (нітритна (III))



Кислоти: загальні зауваження

- При розпаді на іони у воді утворюють катіони лише одного типу – H^+
- Формула: « H_x + кислотний залишок» (HCl , H_2CO_3)
- Класифікація більш різноманітна, ніж у інших класів
 - оксигенні (H_2SO_4) і безоксигенні (H_2S)
 - сила дисоціації (HNO_3 – сильна, H_2S – слабка)
 - стійкість (H_2CO_3 , H_2SO_3 , $HClO$ – нестійкі; H_2SO_4 – стійка)
 - основність (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4)
 - за вмістом води у формульній одиниці:
 - орто- – найбільш багата форма (H_3PO_4)
 - мета- – найменш багата форма (HPO_3)
 - окиснюючі (HNO_3 , $H_2SO_{4(k)}$) та неокиснюючі (HCl , $H_2SO_{4(p)}$) кислоти класифікують за характером перебігу окисно-відновної реакції (ОВР)
- Номенклатура залежить від типу кислотного залишку
 - HCl (хлоридна), H_2S (сульфідна)
 - HNO_3 (нитратна), HNO_2 (нітритна (III))



Кислоти: хімічні властивості

● Найважливіші властивості кислот:

- зміна кольору індикаторів: **лакмус**, **метилоранж**
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – взаємодія з основними оксидами
- Сильна кислота витискує слабку з її солі:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- реакція з металами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокиснююча кислота
 - у кислоті-окиснику окиснює кислотний залишок:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- розклад при нагріванні
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – немає ОВР
 - $4\overset{+5}{\text{N}}\overset{-2}{\text{O}}_3 \xrightarrow{t} 4\overset{+4}{\text{N}}\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \overset{0}{\text{O}}_2$ (ОВР)

● Основні способи одержання кислот

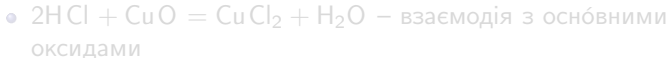
- взаємодія кислотного оксиду з водою: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- витискування сильною кислотою:
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{t} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$



Кислоти: хімічні властивості

● Найважливіші властивості кислот:

- зміна кольору індикаторів: **лакмус**, **метилоранж**



- Сильна кислота витискує слабку з її солі:



- реакція з металами



- у кислоті-окиснику окиснює кислотний залишок:



- розклад при нагріванні



● Основні способи одержання кислот

- взаємодія кислотного оксиду з водою: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

- витискування сильною кислотою:



Кислоти: хімічні властивості

● Найважливіші властивості кислот:

- зміна кольору індикаторів: **лакмус**, **метилоранж**
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – взаємодія з основними оксидами
- Сильна кислота витискує слабку з її солі:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- реакція з металами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокиснююча кислота
 - у кислоті-окиснику окиснює кислотний залишок:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- розклад при нагріванні
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – немає ОВР
 - $4\overset{+5}{\text{N}}\overset{-2}{\text{O}}_3 \xrightarrow{t} 4\overset{+4}{\text{N}}\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \overset{0}{\text{O}}_2$ (ОВР)

● Основні способи одержання кислот

- взаємодія кислотного оксиду з водою: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- витискування сильною кислотою:
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{t} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$



Кислоти: хімічні властивості

- Найважливіші властивості кислот:

- зміна кольору індикаторів: **лакмус**, **метилоранж**
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – взаємодія з основними оксидами
- Сильна кислота витискує слабку з її солі:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- реакція з металами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокиснююча кислота
 - у кислоті-окиснику окиснює кислотний залишок:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- розклад при нагріванні
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – немає ОВР
 - $4\overset{+5}{\text{N}}\overset{-2}{\text{O}}_3 \xrightarrow{\Delta} 4\overset{+4}{\text{N}}\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \overset{0}{\text{O}}_2$ (ОВР)

- Основні способи одержання кислот

- взаємодія кислотного оксиду з водою: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- витискування сильною кислотою:
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{\Delta} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$



Кислоти: хімічні властивості

● Найважливіші властивості кислот:

- зміна кольору індикаторів: **лакмус**, **метилоранж**
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – взаємодія з основними оксидами
- **Сильна** кислота витискує **слабку** з її солі:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$

● реакція з металами

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

- у кислоті-окиснику окиснює кислотний залишок:



● розклад при нагріванні

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

- $4\overset{+5}{\text{N}}\overset{-2}{\text{O}}_3 \xrightarrow{\Delta} 4\overset{+4}{\text{N}}\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \overset{0}{\text{O}}_2$ (OBP)

● Основні способи одержання кислот

- взаємодія кислотного оксиду з водою: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

- витискування сильною кислотою:



Кислоти: хімічні властивості

- Найважливіші властивості кислот:

- зміна кольору індикаторів: **лакмус**, **метилоранж**
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – взаємодія з оснóвними оксидами
- Сильна кислота витискує слабку з її солі:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- реакція з металами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокиснююча кислота
 - у кислоті-окиснику окиснює кислотний залишок:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- розклад при нагріванні



- Основні способи одержання кислот

- взаємодія кислотного оксиду з водою: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- витискування сильною кислотою:



Кислоти: хімічні властивості

- Найважливіші властивості кислот:

- зміна кольору індикаторів: **лакмус**, **метилоранж**
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – взаємодія з основними оксидами
- Сильна кислота витискує слабку з її солі:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- реакція з металами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – **неокиснююча** кислота
 - у кислоті-окиснику окиснює кислотний залишок:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- розклад при нагріванні



- Основні способи одержання кислот

- взаємодія кислотного оксиду з водою: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- витискування сильною кислотою:



Кислоти: хімічні властивості

● Найважливіші властивості кислот:

- зміна кольору індикаторів: **лакмус**, **метилоранж**
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – взаємодія з основними оксидами
- Сильна кислота витискує слабку з її солі:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- реакція з металами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокиснююча кислота
 - у кислоті-**окиснику** окиснює кислотний залишок:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- розклад при нагріванні



● Основні способи одержання кислот

- взаємодія кислотного оксиду з водою: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- витискування сильною кислотою:



Кислоти: хімічні властивості

- Найважливіші властивості кислот:

- зміна кольору індикаторів: **лакмус**, **метилоранж**
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – взаємодія з основними оксидами
- Сильна кислота витискує слабку з її солі:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- реакція з металами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокиснююча кислота
 - у кислоті-окиснику окиснює кислотний залишок:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- розклад при нагріванні



- Основні способи одержання кислот

- взаємодія кислотного оксиду з водою: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

- витискування сильною кислотою:



Кислоти: хімічні властивості

- Найважливіші властивості кислот:

- зміна кольору індикаторів: **лакмус**, **метилоранж**
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – взаємодія з основними оксидами
- Сильна кислота витискує слабку з її солі:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- реакція з металами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокиснююча кислота
 - у кислоті-окиснику окиснює кислотний залишок:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- розклад при нагріванні
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – немає ОВР
 - $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{t} 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \overset{0}{\text{O}_2}$ (ОВР)

- Основні способи одержання кислот

- взаємодія кислотного оксиду з водою: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- витискування сильною кислотою:



Кислоти: хімічні властивості

- Найважливіші властивості кислот:

- зміна кольору індикаторів: **лакмус**, **метилоранж**
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація
- $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – взаємодія з основними оксидами
- Сильна кислота витискує слабку з її солі:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- реакція з металами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокиснююча кислота
 - у кислоті-окиснику окиснює кислотний залишок:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- розклад при нагріванні
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – немає ОВР
 - $4\overset{+5}{\text{H}}\overset{-2}{\text{N}}\text{O}_3 \xrightarrow{t} 4\overset{+4}{\text{N}}\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \overset{0}{\text{O}}_2$ (ОВР)

- Основні способи одержання кислот

- взаємодія кислотного оксиду з водою: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- витискування сильною кислотою:



Кислоти: хімічні властивості

- Найважливіші властивості кислот:
 - зміна кольору індикаторів: **лакмус**, **метилоранж**
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація
 - $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – взаємодія з основними оксидами
 - Сильна кислота витискує слабку з її солі:

$$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$$
 - реакція з металами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокиснююча кислота
 - у кислоті-окиснику окиснює кислотний залишок:

$$4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
 - розклад при нагріванні
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – немає ОВР
 - $4\overset{+5}{\text{H}}\overset{-2}{\text{N}}\text{O}_3 \xrightarrow{t} 4\overset{+4}{\text{N}}\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \overset{0}{\text{O}}_2$ (ОВР)
- Основні способи одержання кислот
 - взаємодія кислотного оксиду з водою: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
 - витискування сильною кислотою:

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



Кислоти: хімічні властивості

- Найважливіші властивості кислот:
 - зміна кольору індикаторів: **лакмус**, **метилоранж**
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація
 - $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – взаємодія з основними оксидами
 - Сильна кислота витискує слабку з її солі:

$$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$$
 - реакція з металами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокиснююча кислота
 - у кислоті-окиснику окиснює кислотний залишок:

$$4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
 - розклад при нагріванні
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – немає ОВР
 - $4\overset{+5}{\text{H}}\overset{-2}{\text{N}}\text{O}_3 \xrightarrow{t} 4\overset{+4}{\text{N}}\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \overset{0}{\text{O}}_2$ (ОВР)
- Основні способи одержання кислот
 - взаємодія кислотного оксиду з водою: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
 - витискування сильною кислотою:

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



Кислоти: хімічні властивості

- Найважливіші властивості кислот:
 - зміна кольору індикаторів: **лакмус**, **метилоранж**
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ – нейтралізація
 - $2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – взаємодія з основними оксидами
 - Сильна кислота витискує слабку з її солі:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 - реакція з металами
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ – неокиснююча кислота
 - у кислоті-окиснику окиснює кислотний залишок:
 $4\text{HNO}_3 + \text{Pd} = \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - розклад при нагріванні
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – немає ОВР
 - $4\overset{+5}{\text{H}}\overset{-2}{\text{N}}\text{O}_3 \xrightarrow{t} 4\overset{+4}{\text{N}}\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \overset{0}{\text{O}}_2$ (ОВР)
- Основні способи одержання кислот
 - взаємодія кислотного оксиду з водою: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
 - витискування сильною кислотою:
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{t} \text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Солі: загальні зауваження

- Утворюють іони метала (або NH_4^+) і кислотного залишку при розпаді у розчині
- Номенклатура: спочатку катіон, потім – аніон
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калій нітрат
- Основні способи класифікації солей
 - середні (NaCl) – лише метал і кислотний залишок
 - кислі (KHSO_4) – є іони гідрогену
 - основні (Fe(OH)Cl_2) – є іони OH^- (гідроксид)
 - складні солі
 - складні солі з одним металом, до якого входить аніон: $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4$
 - складні солі з двома металами: $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4$
 - комплексні солі містять складні групи атомів – комплекси:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$
 - Оксосолі містять у якості аніона багатозарядний метал, що об'єднаний з атомом (або кількома) кисню:
 BiONO_3 , UO_2Cl_2 , SbOCl



Солі: загальні зауваження

- Утворюють іони металу (або NH_4^+) і кислотного залишку при розпаді у розчині
- Номенклатура: спочатку катіон, потім – аніон
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калій нітрат
- Основні способи класифікації солей
 - середні (NaCl) – лише метал і кислотний залишок
 - кислі (KHSO_4) – є іони гідрогену
 - основні (Fe(OH)Cl_2) – є іони OH^- (гідроксид)
 - складні солі
 - амонієві солі: NH_4Cl , NH_4NO_3
 - комплексні солі містять складні групи атомів – комплекси:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$
 - Оксосолі містять у якості аніона багатозарядний метал, що об'єднаний з атомом (або кількома) кисню:
 BiONO_3 , UO_2Cl_2 , SbOCl



Солі: загальні зауваження

- Утворюють іони метала (або NH_4^+) і кислотного залишку при розпаді у розчині
- Номенклатура: спочатку катіон, потім – аніон
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калій нітрат
- Основні способи класифікації солей
 - середні (NaCl) – лише метал і кислотний залишок
 - кислі (KHSO_3) – є іони гідрогену
 - основні (FeOHCl_2) – є іони OH^- (гідроксид)
 - складні солі
 - змішані містять залишки двох кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - подвійні містять два катіони: $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$
 - **комплексні** солі містять складні групи атомів – комплекси:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$
 - Оксосолі містять у якості аніона багатозарядний метал, що об'єднаний з атомом (або кількома) кисню:
 BiONO_3 , UO_2Cl_2 , SbOCl



Солі: загальні зауваження

- Утворюють іони металу (або NH_4^+) і кислотного залишку при розпаді у розчині
- Номенклатура: спочатку катіон, потім – аніон
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калій нітрат
- Основні способи класифікації солей
 - середні (NaCl) – лише метал і кислотний залишок
 - кислі (KHSO_3) – є іони гідрогену
 - основні (FeOHCl_2) – є іони OH^- (гідроксид)
 - складні солі
 - змішані містять залишки двох кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - подвійні містять два катіони: $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$
 - **комплексні** солі містять складні групи атомів – комплекси:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$
 - Оксосолі містять у якості аніона багатозарядний метал, що об'єднаний з атомом (або кількома) кисню:
 BiONO_3 , UO_2Cl_2 , SbOCl



Солі: загальні зауваження

- Утворюють іони металу (або NH_4^+) і кислотного залишку при розпаді у розчині
- Номенклатура: спочатку катіон, потім – аніон
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калій нітрат
- Основні способи класифікації солей
 - середні (NaCl) – лише метал і кислотний залишок
 - **кислі** (KHSO_3) – є **іони гідрогену**
 - основні (FeOHCl_2) – є іони OH^- (гідроксид)
 - складні солі
 - змішані містять залишки двох кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - подвійні містять два катіони: $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$
 - **комплексні** солі містять складні групи атомів – комплекси:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$
 - Оксосолі містять у якості аніона багатозарядний метал, що об'єднаний з атомом (або кількома) кисню:
 BiONO_3 , UO_2Cl_2 , SbOCl



Солі: загальні зауваження

- Утворюють іони металу (або NH_4^+) і кислотного залишку при розпаді у розчині
- Номенклатура: спочатку катіон, потім – аніон
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калій нітрат
- Основні способи класифікації солей
 - середні (NaCl) – лише метал і кислотний залишок
 - кислі (KHSO_3) – є іони гідрогену
 - **основні** (FeOHCl_2) – є іони OH^- (**гідроксид**)
 - складні солі
 - змішані містять залишки двох кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - подвійні містять два катіони: $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$
 - **комплексні** солі містять складні групи атомів – комплекси:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$
 - Оксосолі містять у якості аніона багатозарядний метал, що об'єднаний з атомом (або кількома) кисню:
 BiONO_3 , UO_2Cl_2 , SbOCl



Солі: загальні зауваження

- Утворюють іони металу (або NH_4^+) і кислотного залишку при розпаді у розчині
- Номенклатура: спочатку катіон, потім – аніон
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калій нітрат
- Основні способи класифікації солей
 - середні (NaCl) – лише метал і кислотний залишок
 - кислі (KHSO_3) – є іони гідрогену
 - основні (Fe(OH)Cl_2) – є іони OH^- (гідроксид)
 - складні солі
 - змішані містять залишки двох кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - подвійні містять два катіони: $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$
 - комплексні солі містять складні групи атомів – комплекси:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$
 - Оксосолі містять у якості аніона багатозарядний метал, що об'єднаний з атомом (або кількома) кисню:
 BiONO_3 , UO_2Cl_2 , SbOCl



Солі: загальні зауваження

- Утворюють іони металу (або NH_4^+) і кислотного залишку при розпаді у розчині
- Номенклатура: спочатку катіон, потім – аніон
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калій нітрат
- Основні способи класифікації солей
 - середні (NaCl) – лише метал і кислотний залишок
 - кислі (KHSO_3) – є іони гідрогену
 - основні (FeOHCl_2) – є іони OH^- (гідроксид)
 - складні солі
 - **змішані** містять залишки двох кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - подвійні містять два катіони: $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$
 - **комплексні** солі містять складні групи атомів – комплекси:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$
 - Оксосолі містять у якості аніона багатозарядний метал, що об'єднаний з атомом (або кількома) кисню:
 BiONO_3 , UO_2Cl_2 , SbOCl



Солі: загальні зауваження

- Утворюють іони металу (або NH_4^+) і кислотного залишку при розпаді у розчині
- Номенклатура: спочатку катіон, потім – аніон
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калій нітрат
- Основні способи класифікації солей
 - середні (NaCl) – лише метал і кислотний залишок
 - кислі (KHSO_3) – є іони гідрогену
 - основні (FeOHCl_2) – є іони OH^- (гідроксид)
 - складні солі
 - змішані містять залишки двох кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - **подвійні** містять два катіони: $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$
 - **комплексні** солі містять складні групи атомів – комплекси:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$
 - Оксосолі містять у якості аніона багатозарядний метал, що об'єднаний з атомом (або кількома) кисню:
 BiONO_3 , UO_2Cl_2 , SbOCl



Солі: загальні зауваження

- Утворюють іони металу (або NH_4^+) і кислотного залишку при розпаді у розчині
- Номенклатура: спочатку катіон, потім – аніон
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калій нітрат
- Основні способи класифікації солей
 - середні (NaCl) – лише метал і кислотний залишок
 - кислі (KHSO_3) – є іони гідрогену
 - основні (FeOHCl_2) – є іони OH^- (гідроксид)
 - складні солі
 - змішані містять залишки двох кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - подвійні містять два катіони: $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$
 - **комплексні** солі містять складні групи атомів – комплекси:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$
 - Оксосолі містять у якості аніона багатозарядний метал, що об'єднаний з атомом (або кількома) кисню:
 BiONO_3 , UO_2Cl_2 , SbOCl



Солі: загальні зауваження

- Утворюють іони металу (або NH_4^+) і кислотного залишку при розпаді у розчині
- Номенклатура: спочатку катіон, потім – аніон
 CuCl_2 – купрум (II) хлорид, KNO_3 – калій нітрат
- Основні способи класифікації солей
 - середні (NaCl) – лише метал і кислотний залишок
 - кислі (KHSO_3) – є іони гідрогену
 - основні (Fe(OH)Cl_2) – є іони OH^- (гідроксид)
 - складні солі
 - змішані містять залишки двох кислот: $\text{CaCl}(\text{ClO})$
 - подвійні містять два катіони: $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$
 - **комплексні** солі містять складні групи атомів – комплекси:
 $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$
 - Оксосолі містять у якості аніона багатозарядний метал, що об'єднаний з атомом (або кількома) кисню:
 BiONO_3 , UO_2Cl_2 , SbOCl



Солі: хімічні властивості

- Найважливіші реакції солей

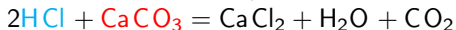
- солі слабких кислот розкладаються сильними кислотами
$$2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$
- дві розчинні солі реагують між собою, якщо утворюється осад:
$$\text{CuCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl} \downarrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$$
- луги реагують з солями нерозчинних основ
$$3\text{KOH} + \text{FeCl}_3 = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{KCl}$$
- солі можуть вступати в окисно-відновні реакції
$$2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$$
- деякі солі гідролізуються, тобто взаємодіють з водою
$$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$$



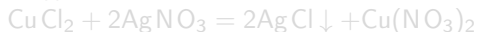
Солі: хімічні властивості

- Найважливіші реакції солей

- **солі слабких кислот** розкладаються **сильними кислотами**



- дві розчинні солі реагують між собою, якщо утворюється осад:



- луги реагують з солями нерозчинних основ



- солі можуть вступати в окисно-відновні реакції



- деякі солі гідролізуються, тобто взаємодіють з водою

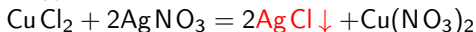


Солі: хімічні властивості

- Найважливіші реакції солей

- солі слабких кислот розкладаються сильними кислотами
 $2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

- дві розчинні солі реагують між собою, якщо утворюється осад:



- луги реагують з солями нерозчинних основ



- солі можуть вступати в окисно-відновні реакції



- деякі солі гідролізуються, тобто взаємодіють з водою



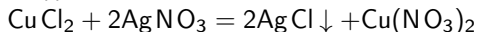
Солі: хімічні властивості

- Найважливіші реакції солей

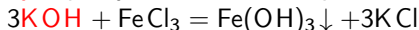
- солі слабких кислот розкладаються сильними кислотами



- дві розчинні солі реагують між собою, якщо утворюється осад:



- **луги** реагують з солями нерозчинних основ



- солі можуть вступати в окисно-відновні реакції



- деякі солі гідролізуються, тобто взаємодіють з водою



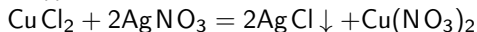
Солі: хімічні властивості

- Найважливіші реакції солей

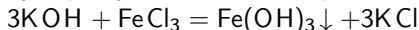
- солі слабких кислот розкладаються сильними кислотами



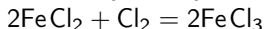
- дві розчинні солі реагують між собою, якщо утворюється осад:



- луги реагують з солями нерозчинних основ



- солі можуть вступати в окисно-відновні реакції



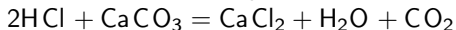
- деякі солі гідролізуються, тобто взаємодіють з водою



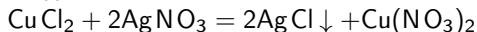
Солі: хімічні властивості

- Найважливіші реакції солей

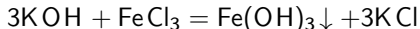
- солі слабких кислот розкладаються сильними кислотами



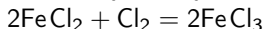
- дві розчинні солі реагують між собою, якщо утворюється осад:



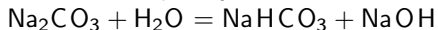
- луги реагують з солями нерозчинних основ



- солі можуть вступати в окисно-відновні реакції

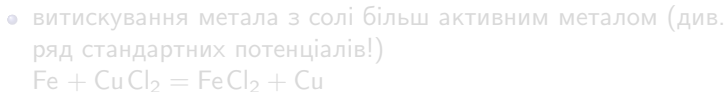
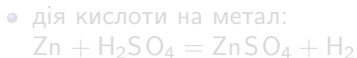
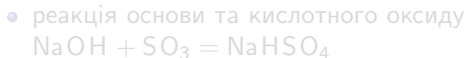
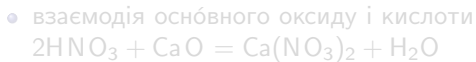
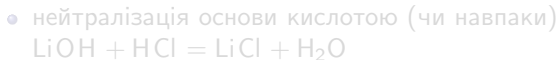
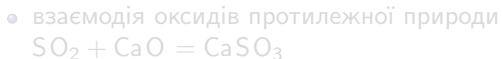


- деякі солі гідролізуються, тобто взаємодіють з водою



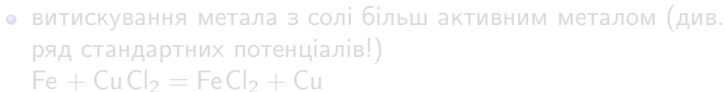
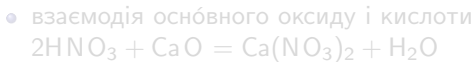
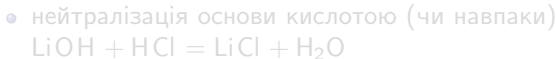
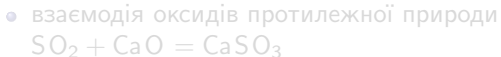
Солі: одержання

- Солі є продуктом різноманітних реакцій



Солі: одержання

- Солі є продуктом різноманітних реакцій



Солі: одержання

- Солі є продуктом різноманітних реакцій
 - взаємодія металу і неметалу: $\text{Mg} + \text{S} = \text{MgS}$
 - взаємодія оксидів протилежної природи
 $\text{SO}_2 + \text{CaO} = \text{CaSO}_3$
 - нейтралізація основи кислотою (чи навпаки)
 $\text{LiOH} + \text{HCl} = \text{LiCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - взаємодія основного оксиду і кислоти
 $2\text{HNO}_3 + \text{CaO} = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - реакція основи та кислотного оксиду
 $\text{NaOH} + \text{SO}_3 = \text{NaHSO}_4$
 - дія кислоти на метал:
 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
 - витискування металу з солі більш активним металом (див. ряд стандартних потенціалів!)
 $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 = \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$



Солі: одержання

- Солі є продуктом різноманітних реакцій
 - взаємодія металу і неметалу: $\text{Mg} + \text{S} = \text{MgS}$
 - взаємодія оксидів протилежної природи
 $\text{SO}_2 + \text{CaO} = \text{CaSO}_3$
 - нейтралізація основи кислотою (чи навпаки)
 $\text{LiOH} + \text{HCl} = \text{LiCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - взаємодія основного оксиду і кислоти
 $2\text{HNO}_3 + \text{CaO} = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - реакція основи та кислотного оксиду
 $\text{NaOH} + \text{SO}_3 = \text{NaHSO}_4$
 - дія кислоти на метал:
 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
 - витискування металу з солі більш активним металом (див. ряд стандартних потенціалів!)
 $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 = \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$



Солі: одержання

- Солі є продуктом різноманітних реакцій
 - взаємодія металу і неметалу: $Mg + S = MgS$
 - взаємодія оксидів протилежної природи
 $SO_2 + CaO = CaSO_3$
 - нейтралізація основи кислотою (чи навпаки)
 $LiOH + HCl = LiCl + H_2O$
 - взаємодія основного оксиду і кислоти
 $2HNO_3 + CaO = Ca(NO_3)_2 + H_2O$
 - реакція основи та кислотного оксиду
 $NaOH + SO_3 = NaHSO_4$
 - дія кислоти на метал:
 $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$
 - витискування металу з солі більш активним металом (див. ряд стандартних потенціалів!)
 $Fe + CuCl_2 = FeCl_2 + Cu$



Солі: одержання

- Солі є продуктом різноманітних реакцій
 - взаємодія металу і неметалу: $\text{Mg} + \text{S} = \text{MgS}$
 - взаємодія оксидів протилежної природи
 $\text{SO}_2 + \text{CaO} = \text{CaSO}_3$
 - нейтралізація основи кислотою (чи навпаки)
 $\text{LiOH} + \text{HCl} = \text{LiCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - взаємодія основного оксиду і кислоти
 $2\text{HNO}_3 + \text{CaO} = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - реакція основи та кислотного оксиду
 $\text{NaOH} + \text{SO}_3 = \text{NaHSO}_4$
 - дія кислоти на метал:
 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
 - витискування металу з солі більш активним металом (див. ряд стандартних потенціалів!)
 $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 = \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$



Солі: одержання

- Солі є продуктом різноманітних реакцій
 - взаємодія металу і неметалу: $\text{Mg} + \text{S} = \text{MgS}$
 - взаємодія оксидів протилежної природи
 $\text{SO}_2 + \text{CaO} = \text{CaSO}_3$
 - нейтралізація основи кислотою (чи навпаки)
 $\text{LiOH} + \text{HCl} = \text{LiCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - взаємодія основного оксиду і кислоти
 $2\text{HNO}_3 + \text{CaO} = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - реакція основи та кислотного оксиду
 $\text{NaOH} + \text{SO}_3 = \text{NaHSO}_4$
 - дія кислоти на метал:
 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
 - витискування металу з солі більш активним металом (див. ряд стандартних потенціалів!)
 $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 = \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$



Солі: одержання

- Солі є продуктом різноманітних реакцій
 - взаємодія металу і неметалу: $Mg + S = MgS$
 - взаємодія оксидів протилежної природи
 $SO_2 + CaO = CaSO_3$
 - нейтралізація основи кислотою (чи навпаки)
 $LiOH + HCl = LiCl + H_2O$
 - взаємодія основного оксиду і кислоти
 $2HNO_3 + CaO = Ca(NO_3)_2 + H_2O$
 - реакція основи та кислотного оксиду
 $NaOH + SO_3 = NaHSO_4$
 - дія кислоти на метал:
 $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$
 - витискування металу з солі більш активним металом (див. ряд стандартних потенціалів!)
 $Fe + CuCl_2 = FeCl_2 + Cu$



Зв'язок між класами неорганічних сполук

Клас сполук	Функція		
	Оснóвна Здатність частинки утворювати катіонну частину нової сполуки	Амфотерна Здатність частинки утворювати як катіонну, так і аніонну частину нової сполуки	Кислотна Здатність частинки утворювати аніонну частину нової сполуки
Оксиди	Оснóвні оксиди Оксиди металів у низьких ступенях окиснення: K_2O , CaO .	Амфотерні оксиди Деякі метали і неметали: ZnO , Sb_2O_3	Кислотні оксиди Оксиди неметалів і металів у високих ступенях окиснення: SO_3 , WO_3 .
↓гідратація / дегідратація↑			
Гідроксиди	Основи Ознака – іон OH^- KOH , $Ca(OH)_2$	Амфотерні гідроксиди $Zn(OH)_2$ або H_2ZnO_2 , $Sb(OH)_3$ або H_3SbO_3	Кислоти Ознака – іон H^+ H_2SO_4 , H_2WO_4
↓нейтралізація / гідроліз↑			
Солі	Оснóвні солі Продукти неповної нейтралізації основ: $CaOHCl$	–	Кислі солі Продукти неповної нейтралізації кислот: $NaHSO_4$

