ОСНОВНІ КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

Оксиди	Кислоти	Основи	Солі
CuO, H_2O	H_2SO_4, HCl	$Cu(OH)_2$, $NaOH$	$CuSO_4$, $NaCl$

Гідроксиди (Гідрати оксидів)

ОКСИДИ

Оксид — це **бінарна** сполука елемента з Оксигеном, у якій атоми Оксигену не з'єднані безпосередньо один з одним. O=Al–O–AL=O
H–O–O–H

H_2O	CaO	AI_2O_3	CO_2	P_2O_5
гідроген (вода) оксид	кальцій оксид	алюміній оксид	карбон (IV) оксид	фосфор (V) оксид

В оксидах валентність Оксигену завжди дорівнює **II**. Якщо елемент може утворювати різні оксиди, то його валентність в оксиді вказують римською цифрою в дужках після назви.

Оксиди у природі
На Землі найбільш поширені такі оксиди:
1. H_2O — гідроген оксид (вода). Найпоширеніший на Землі оксид.
3. $A1_2O_3$ — алюміній оксид. Важливий компонент багатьох гірських порід та глини.
2. SiO_2 — силіцій (IV) оксид. Це головний компонент піску та багатьох гірських порід (кварц та ін.).
4. CO_2 — карбон (IV) оксид. Присутній в атмосфері, необхідний для фотосинтезу.

Класифікація оксидів

Класифікація оксидів побудована на підставі їх хімічних властивостей.

Солетворні:

Кислотні *(при взаємодії з водою дають кислоти)*	- утворені неметалами, - металами з валентностями, вищими за IV: SO_2, CO_2, V_2O_5, Mn_2O_7
Основні*(при взаємодії з водою дають основи)*	утворені металами з валентностями I, II, рідко III: Li_2O, CaO, Fe_2O_3
Амфотерні*(проявляють як кислотні, так і основні властивості)*	утворені металами з валентностями III, IV, рідко II: **$A1_2O_3$, TiO_2, ZnO, Cr_2O_3 BeO**

Несолетворні (байдужі) оксиди – оксиди, які не виявляють ні кислотних, ні основних властивостей, тобто не утворюють солей. – **N_2O, NO, CO, SiO, SO**

Утворення оксидів

O_2 +	метали	→	оксиди	**основні**	Na_2O, CaO, FeO	$2Ca + O_2 = 2CaO$
				амфотерні	$A1_2O_3$, ZnO, Cr_2O_3	$4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$
	неметали	→		**кислотні**	SO_3, CO_2, NO_2	$4 P + 5 O_2 = 2 P_2O_5$

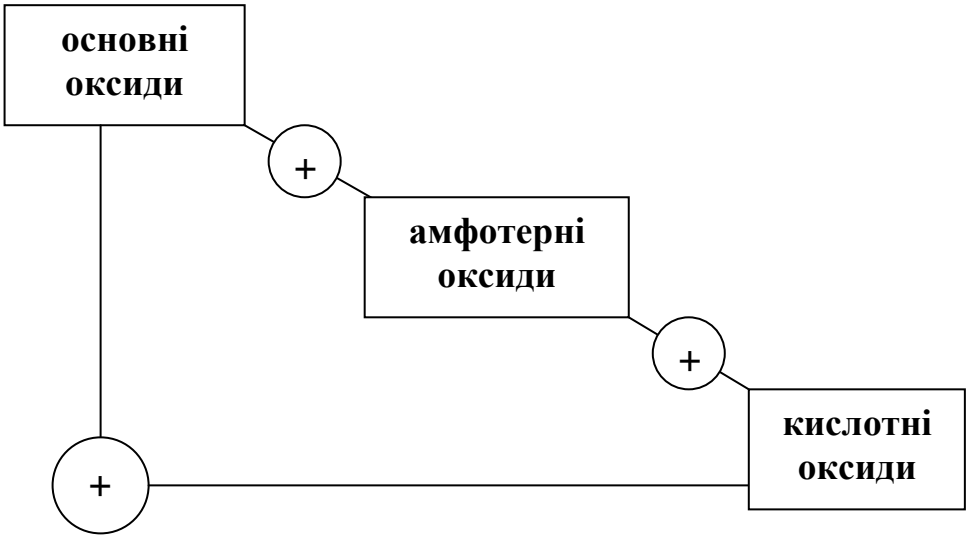
Хімічні властивості

Взаємодія з водою

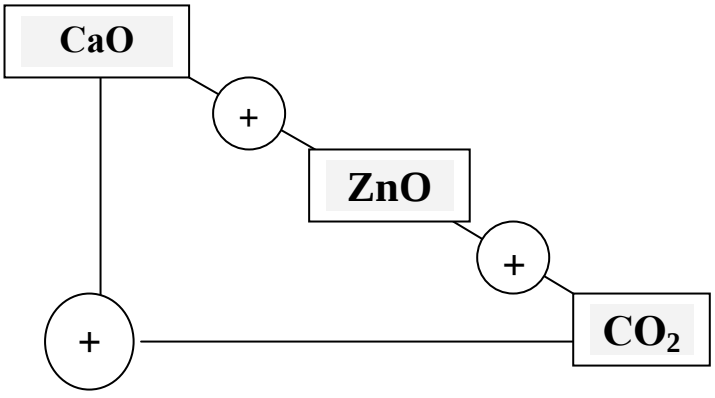
H_2O +	оксиди	**основні**	→	**основи**	NaOH, $Ca(OH)_2$	$BaO + H_2O = Ba(OH)_2$
		кислотні	→	**кислоти**	H_2SO_4, H_2CO_3, HNO_3	$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$

Амфотерні оксиди не реагують з водою!

Взаємодія між собою



Приклад



$CaO + ZnO = CaZnO_2$

$Zn(OH)_2$
H_2ZnO_2

$CaO + CO_2 = CaCO_3$

$ZnO + CO_2 = ZnCO_3$

Взаємодія з кислотами та основами

	продукти реакції	
Оксиди	***Кислоти***	***Основи***
основні	сіль + H_2O	≠
амфотерні		сіль + H_2O
кислотні	≠	

$CuO+H_2SO_4=CuSO_4 +H_2O$
$ZnO+H_2SO_4=ZnSO_4 +H_2O$
$CO_2+ 2\ NaOH = Na_2CO_3 + H_2O$
$ZnO + 2NaOH = Na_2ZnO_2+ H_2O$
$CuO+ NaOH \neq$
$CO_2+ H_2SO_4 \neq$

Метали – основні оксиди – основи

Неметали – кислотні оксиди – кислоти

Кислоти

Кислоти — це складні речовини, які містять катіон гідрогену та аніон кислотного залишку

$\underline{HCl}$ $H_2\underline{SO_4}$ $H_3\underline{PO_4}$
кислотні залишки

Класифікація кислот:

А)

кислоти
- Оксигеновмісні (**H_3PO_4, H_2SO_4**)
- Безоксигенові **(HCl, HF)**

Б)

кислоти
- Одноосновні (молекула кислоти містить один атом Гідрогену **(HCl, HNO_3)**
- Багатоосновні (молекула кислоти містить кілька атомів Гідрогену (**H_3PO_4, H_2SO_4**)

В)

кислоти
- Сильні (від 30-40% молекул дисоціюють на іони в розчині)- **H_2S0_4, HCl, HNO_3**
- Середньої сили (3-30% молекул дисоціюють на іони в розчині)- **H_3P0_4**
- Слабкі (до 3% молекул дисоціюють на іони в розчині) – **CH_3COOH**

Добування кислот

1. кислотні оксиди + вода	$SO_3+H_2O=H_2SO_4$
2. більш сильна кислота витискує слабшу з розчину її солі	$FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S\uparrow$ $CaF_2 + H_2SO_4 = CaSO_4\downarrow + 2HF$
3. Безоксигенові кислоти одержують у вигляді галогеноводнів, які потім розчиняють у воді	$H_2+Cl_2= 2HCl$

Хімічні властивості кислот

Більшість кислот - рідини, їх розчини кислі на смак, змінюють колір індикаторів

1. Взаємодія з основами (**реакція нейтралізації – реакція між основою та кислотою в результаті якої утворюється сіль та вода)**	$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$
2. З основними оксидами	$H_2SO_4 + MgO = MgSO_4 + H_2O$
3. З амфотерними оксидами	$6HNO_3 + Al_2O_3 = 2Al(NO_3)_3 + 3H_2O$
4. з солями	$BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2HCl$
5. з неметаллами (тільки концентровані кислоти–окисники)	$3\,I_2 + 10HNO_3 = 6HIO_3 + 10NO + 2H_2O$
6. з металами	Див. окрему таблицю

ВЗАЄМОДІЯ КИСЛОТ З МЕТАЛАМИ

	Li	Rb	K	Ba	Sr	Ca	Na	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Cd	Co	Ni	Sn	Pb	H	Sb	Bi	Cu	Hg	Ag	Pd	Pt	Au
HCl	сіль + H_2																		не реагують							
p.H_2SO_4	сіль + H_2																		не реагують							
k.H_2SO_4	сіль + S, (H_2S, SO_2) + H_2O											пас	SO_2						SO_2				не реагують			
p.HNO_3	сіль + NH_3, ($NH_4(NO_3)$, N_2) + H_2O													NO					NO				не реагують			
k.HNO_3	сіль + N_2O, (N_2)							пас	N_2O		пас	пас	NO_2						NO_2				не реагують			
CH_3COOH	сіль + H_2																		не реагують							

$Me + HNO_3 = \cancel{H_2}$

Основи

Основи — це складні речовини, які складаються з катіону металу та аніону гідроксильної групи

$NaOH =$ Na^+ + OH^-
катіон металу гідроксид-йон

$NaOH$ $Mg(OH)_2$ $Fe(OH)_3$
натрій гідроксид магній гідроксид ферум (III) гідроксид

Луги — це добре розчинні у воді основи:
LiOH, NaOH, KOH; RbOH, CsOH, $Ca(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, $Ba(OH)_2$

Загальні способи добування основ.

1. Взаємодія лугів з розчинами солей з утворенням нової основи та нової солі:	$3NaOH + AlCl_3 = 3NaCl + Al(OH)_3\downarrow$ $K_2CO_3 + Ba(OH)_2 = BaCO_3\downarrow + 2KOH$
2. Взаємодія лужних та лужноземельних металів з водою з утворенням лугу та водню:	$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2\uparrow$
3. Взаємодія оксидів лужних та лужноземельних металів з водою з утворенням лугу:	$BaO + H_2O = Ba(OH)_2$

Фізичні властивості основ

Основи - тверді за кімнатної температури здебільшого аморфні речовини, які не мають запаху. В твердому стані не проводять електричного струму. Більшість нерозчинних у воді основ має колір, усі луги – безбарвні.

Хімічні властивості основ

1. Взаємодія лугів з неметалами (S, P, галогени)	$2NaOH + Cl_2 = NaCl + NaClO + H_2O$
2.Взаємодія лугів з кислотними та амфотерними оксидами:	$2NaOH + SO_2 = Na_2SO_3 + H_2O$ $KOH + ZnO = K_2ZnO_2 + H_2O$
3.Взаємодія з кислотами (**реакція нейтралізації**)	$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$
4.Розклад при нагріванні (нерозчинні у воді основи)	$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t} Fe_2O_3 + 3H_2O$

Індикатори

Індикатори — це речовини, здатні змінювати своє забарвлення під дією кислот або лугів.

Найчастіше використовуються такі індикатори: метиловий оранжевий, фенолфталеїн і лакмус.

	метиловий оранжевий	фенолфталеїн	лакмус
Кислота	червоний	безбарвний	червоний
Луг	жовтий	малиновий	синій

Солі

Солі - це складні речовини, які складаються з катіонів металу і кислотного залишку.

$CaCl_2$ $Fe_2(SO_4)_3$ Na_2CO_3

Кальцій хлорид, ферум(III)сульфат натрій карбонат

Для утворення назв солей використовують назви аніонів кислот.

Фізичні властивості солей

Солі— за кімнатної температури звичайно тверді кристалічні речовини без запаху. Більшість з них забарвлені. Не проводять електричного струму, плавляться при високій температурі.

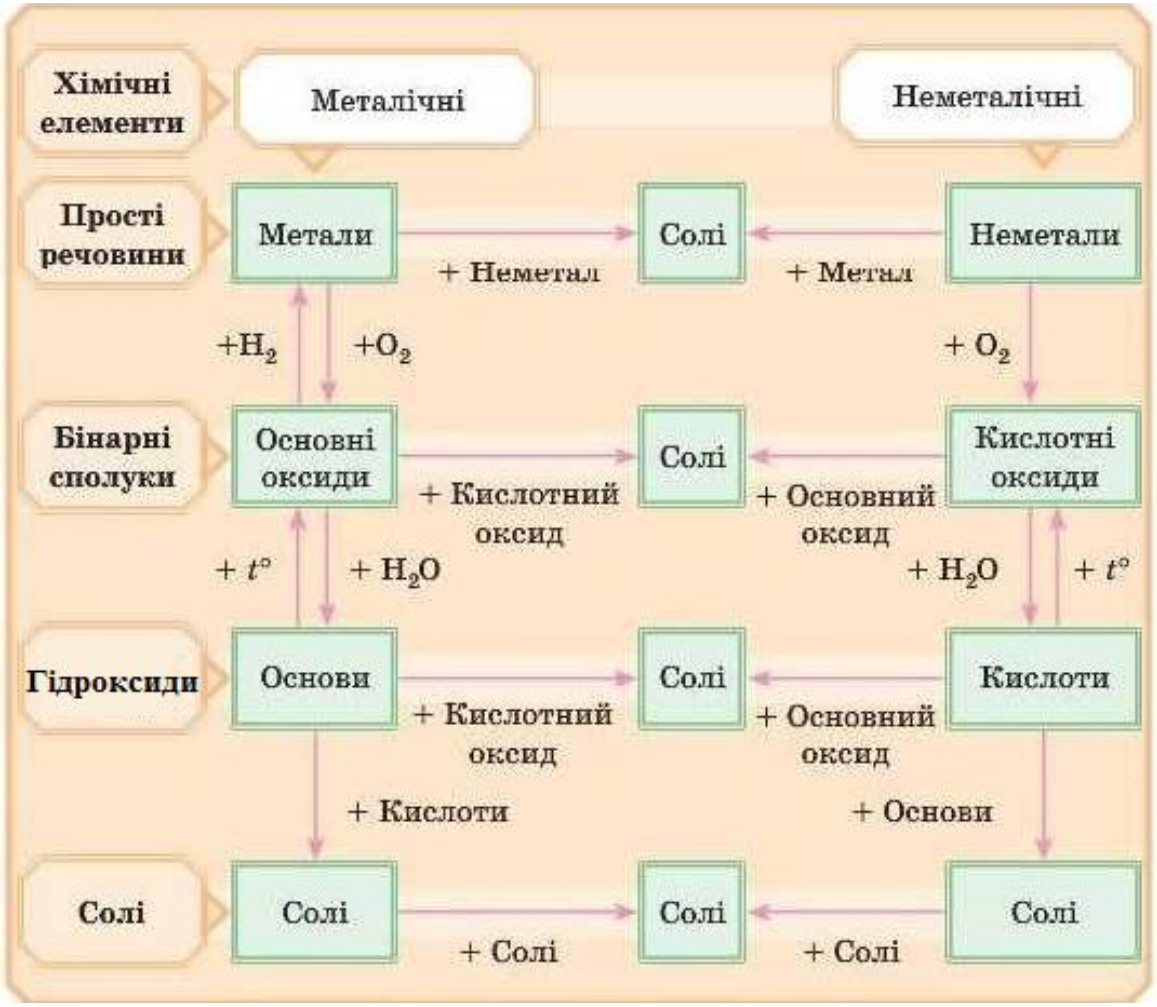
Способи добування

1. Взаємодія двох простих речовин (металів та неметалів:	$2Fe + 3C1_2 = 2FeCl_3$, $2A1 + 3S = Al_2S_3$
2. Взаємодія основних оксидів з кислотними та амфотерними оксидами:	$CaO + CO_2 = CaCO_3$, $CaO + A1_2O_3 = Ca(A1O_2)_2$ (сплавлення).
3. Взаємодія основних та амфотерних оксидів з кислотами:	$MgO + 2HC1 = MgCl_2 + H_2O$, $A1_2O_3 + 3H_2SO_4 = A1_2(SO_4)_3 + 3H_2O$.
4.Взаємодія кислотних оксидів з основами	$2NaOH + N_2O_5 = 2NaNO_3 + H_2O$ $2A1(OH)_3 + 3SO_3 = AI_2(SO_4)_3 + 3H_2O$.
5. Взаємодія основ з кислотами:	$Mg(OH)_2 + 2HNO_3 = Mg(NO_3)_2 + 2H_2O$ $AI(OH)_3 + 3HC1 = A1C1_3 + 3H_2O$.

6.Взаємодія солей з кислотами:	$BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2HCl$
7. Взаємодія між солями і кислотними оксидами з утворенням нової солі та витісненням більш леткого оксиду:	$Na_2CO_3 + SiO_2 = Na_2SiO_3 + CO_2$ $Ca_3(PO_4)_2 + 3SiO_2 = 3CaSiO_3 + P_2O_5.$
8. Взаємодія солей з лугами:	$Fe(NO_3)_3 + 3KOH = Fe(OH)_3 + 3KNO_3,$
9. Взаємодія металів з кислотами:	$Zn + H_2SO_{4(p)} = ZnSO_4 + H_2\uparrow$ $Zn + 2HC1 = ZnCl_2 + H_2.$
10. Взаємодія між солями з утворенням менш розчинної солі або малодисоційованої сполуки:	$AgNO_3 + KJ = AgJ\downarrow + KNO_3,$ $Na_2SO_4 + BaC1_2 = BaSO_4\downarrow + 2NaCl.$
11. Реакції заміщення одних металів іншими з їх солей:	$SnCl_2 + Zn = ZnCl_2 + Sn.$

Хімічні властивості солей

Солі — тверді кристалічні речовини, які мають високі температури плавлення. Вони поділяються на розчинні, малорозчинні та практично нерозчинні. Солі нітратної та оцтової кислот добре розчиняються у воді. Солі сульфатної та хлоридної кислот можуть бути як добре розчинними , так і практично нерозчинними.

1.Солі ряду кислот підлягають термічному розкладу:	$MgSO_3 \xrightarrow{t} MgO + SO_{2\uparrow}$ $ZnCO_3 \xrightarrow{t} ZnO + CO_2\uparrow$
2.Солі вступають у реакції обміну з кислотами з утворенням нової солі та нової кислоти:	$FeS + 2HC1 = FeCl_2 + H_2S\uparrow.$
3.Взаємодія з лугами з утворенням солі і основи:	$CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$
4.Реакція взаємодії між солями з утворенням осаду важкорозчинної солі	$Na_2SO_4 + Pb(NO_3)_2 = PbSO_4\downarrow + 2NaCl$ $AgNO_3 + KJ = AgJ\downarrow + NaNO_3.$
5. Реакції заміщення з металами	$Zn + Pb(NO_3)_2 = Zn(NO_3)_2 + Pb$

Генетичний зв'язок - це зв'язок між речовинами різних класів, заснований на взаємоперетворені речовин і показує походження одних речовин від інших.