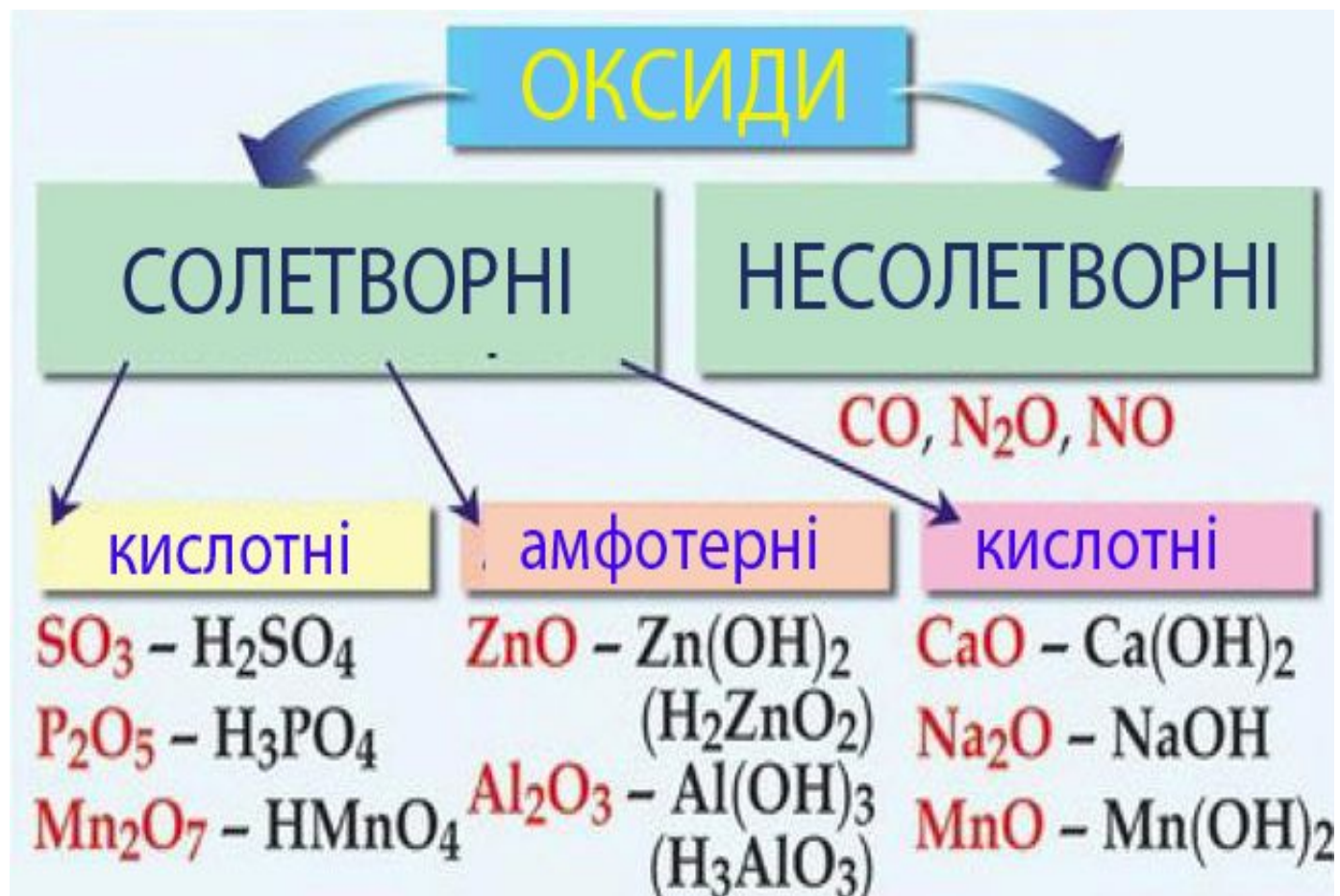


**Склад і властивості
основних класів
неорганічних сполук**

- **Оксиди** – це складні речовини, до складу яких входять два хімічні елементи, один з яких – Оксиген у ступені окиснення -2.



Хімічні властивості оксидів

Оксиди		
Оснóвні	Кислотні	Амфотерні
1. Взаємодія з водою: $K_2O + H_2O = 2KOH$	1. Взаємодія з водою: $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$	1. Взаємодія з кислотами: $ZnO + 2HCl = ZnCl_2 + H_2O$
2. Взаємодія з кислотами: $CaO + 2HCl = CaCl_2 + H_2O$	2. Взаємодія з лугами: $CO_2 + 2NaOH = Na_2CO_3 + H_2O$	2. Взаємодія з лугами: $ZnO + 2NaOH \xrightarrow{t^\circ} Na_2ZnO_2 + H_2O$
Оксиди		
Оснóвні й кислотні		Амфотерні
3. Взаємодія оснóвних оксидів з кислотними (між собою): $BaO + SiO_2 \xrightarrow{t^\circ} BaSiO_3$		3. Взаємодія з оснóвними оксидами: $ZnO + Na_2O \xrightarrow{t^\circ} Na_2ZnO_2$
<p>Висновок: оснóвні та кислотні оксиди реагують з водою з утворенням гідратів оксидів. Оснóвні оксиди за взаємодії з кислотами, кислотні — за взаємодії з лугами утворюють сіль і воду, а під час взаємодії між собою — солі. Амфотерні оксиди взаємодіють з кислотами та лугами, з оснóвними й кислотними оксидами, тобто проявляють подвійну хімічну природу.</p>		4. Взаємодія з кислотними оксидами: $ZnO + SO_3 \xrightarrow{t^\circ} ZnSO_4$

- **Кислоти** – складні речовини, до складу молекул яких входять один або кілька атомів Гідрогену, здатних заміщуватися на йони металічних елементів, і кислотні залишки.

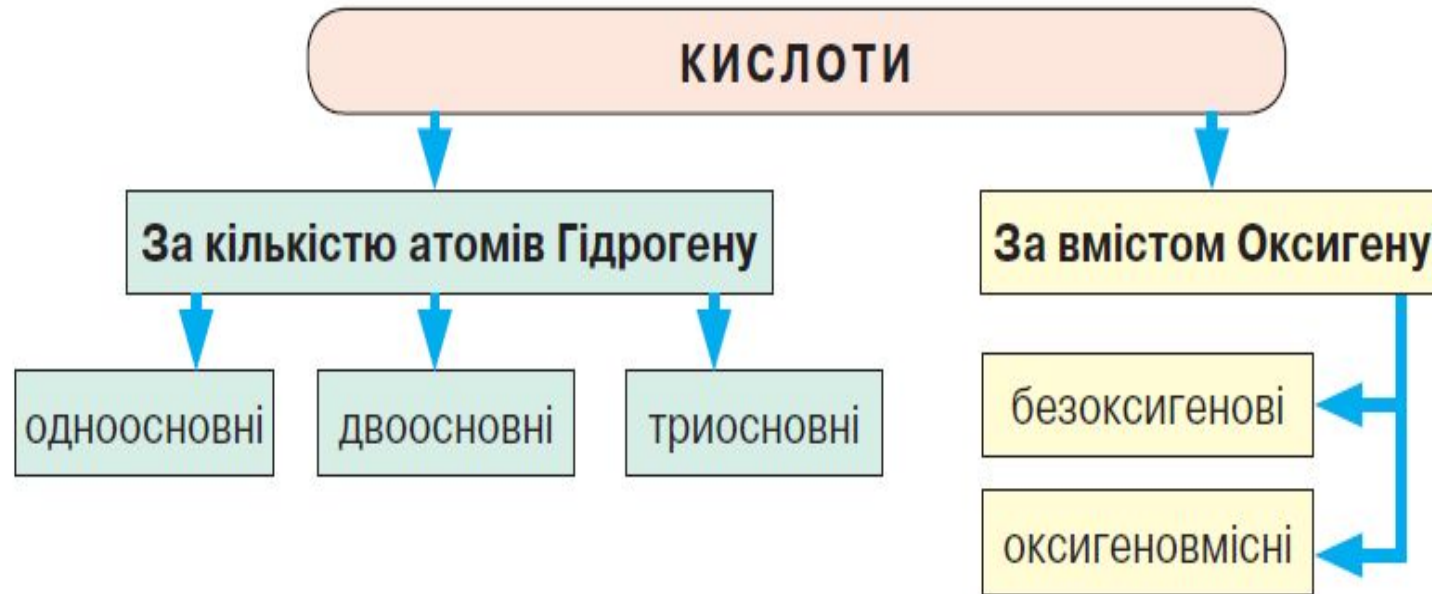






Рис. 2. Схема класифікації кислот

Хімічні властивості кислот

Властивості	Висновок
<p>1. Взаємодія з металами: $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2\uparrow$; $2Al + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$</p> <p> Назвіть солі й тип реакцій.</p>	<p>З розчинами кислот взаємодіють метали, які у витискувальному ряді розміщені до водню.</p> <p>Унаслідок реакції утворюється сіль і виділяється водень.</p>
<p>2. Взаємодія з оснóвними оксидами: $K_2O + H_2SO_4 = K_2SO_4 + H_2O$; $CaO + 2HCl = CaCl_2 + H_2O$</p> <p> Назвіть солі й тип реакцій.</p>	<p>Кислоти реагують з оснóвними оксидами з утворенням солі та води.</p>
<p>3. Взаємодія з амфотерними оксидами: $Al_2O_3 + 6HNO_3 = 2Al(NO_3)_3 + 3H_2O$</p> <p> Назвіть утворену сіль.</p>	<p>Кислоти реагують з амфотерними оксидами, утворюючи сіль і воду.</p>
<p>4. Взаємодія з основами: а) лугами: $2HNO_3 + Ba(OH)_2 = Ba(NO_3)_2 + 2H_2O$; б) нерозчинними у воді: $H_2SO_4 + Fe(OH)_2 = FeSO_4 + 2H_2O$</p>	<p>Кислоти реагують з лугами й нерозчинними основами, утворюючи сіль і воду.</p>
<p>5. Взаємодія з амфотерними гідроксидами: $2HCl + Zn(OH)_2 = ZnCl_2 + 2H_2O$</p>	<p>Кислоти реагують з амфотерними гідроксидами, утворюючи сіль і воду.</p>
<p>6. Взаємодія із солями: $H_3PO_4 + 3AgNO_3 = Ag_3PO_4\downarrow + 3HNO_3$; $2HCl + Na_2CO_3 = 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$; $2HNO_3 + Na_2SO_3 = 2NaNO_3 + SO_2\uparrow + H_2O$</p> <p> Наведіть приклади, що підтверджують взаємодію кислот із солями.</p>	<p>Реакції між кислотами та солями відбуваються, якщо:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) випадає осад; б) виділяється газ; в) одним із продуктів реакції є вода.

- **Основи** — складні речовини, до складу яких входять катіони металічних елементів й одна або декілька гідроксильних груп.

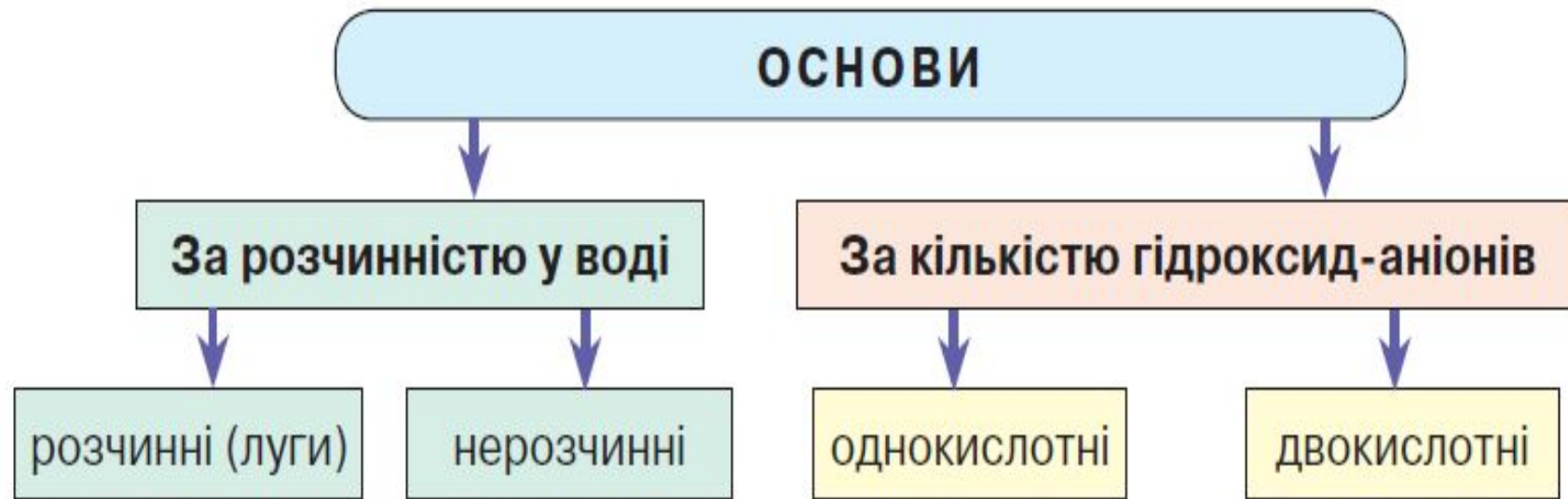




Рис. 3. Схема класифікації основ

Хімічні властивості лугів і нерозчинних основ

Луги		Нерозчинні основи	
Властивості	Висновок	Властивості	Висновок
<p>1. Взаємодія з кислотними оксидами:</p> $2\text{KOH} + \text{SO}_3 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O};$ $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	Під час взаємодії лугів з кислотними оксидами утворюються сіль і вода.	<p>1. Взаємодія з кислотами:</p> $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O};$ $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	Під час взаємодії нерозчинних основ з кислотами утворюються сіль і вода.
<p>2. Взаємодія із солями:</p> $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaOH}$ <p> Пригадайте, за яких умов реакції відбуваються.</p>	Під час взаємодії лугів із солями утворюються нова сіль та основа.	<p>2. Розкладання при нагріванні:</p> $\text{Cr}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CrO} + \text{H}_2\text{O}$ <p> Наведіть інший приклад реакції розкладу.</p>	При нагріванні нерозчинних основ утворюються відповідний оксид і вода.
<p>3. Взаємодія з кислотами:</p> $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$	Під час взаємодії лугів з кислотами утворюються сіль і вода.	Ураховуючи, що для кислот і основ характерна реакція нейтралізації, усі основи (розчинні й нерозчинні у воді) взаємодіють з розчинами кислот, а всі кислоти (розчинні й нерозчинні) – тільки з лугами.	

Хімічні властивості амфотерних гідроксидів

Взаємодія з кислотами		Взаємодія з лугами	
$\text{Zn(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O};$ $\text{Al(OH)}_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	Під час взаємодії амфотерних гідроксидів з кислотами утворюються солі та вода.	1. Взаємодія з розчинами лугів: $\text{Zn(OH)}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4];$ $\text{Al(OH)}_3 + 3\text{KOH (розч.)} = \text{K}_3[\text{Al(OH)}_6]$	Під час взаємодії амфотерних гідроксидів з лугами утворюються солі.
Взаємодія з кислотами		Взаємодія з лугами	
Здатність речовин проявляти подвійні хімічні властивості (основ і кислот) називають амфотерністю .		2. Взаємодія з лугами при високій температурі: $\text{Zn(OH)}_2 + 2\text{NaOH (сплав.)} = \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O};$ $\text{Al(OH)}_3 + 3\text{KOH (сплав.)} = \text{K}_3\text{AlO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	При нагріванні амфотерних гідроксидів з лугами утворюються сіль і вода.

- **Солі** – складні речовини, утворені катіонами металічних елементів та аніонами кислотних залишків.

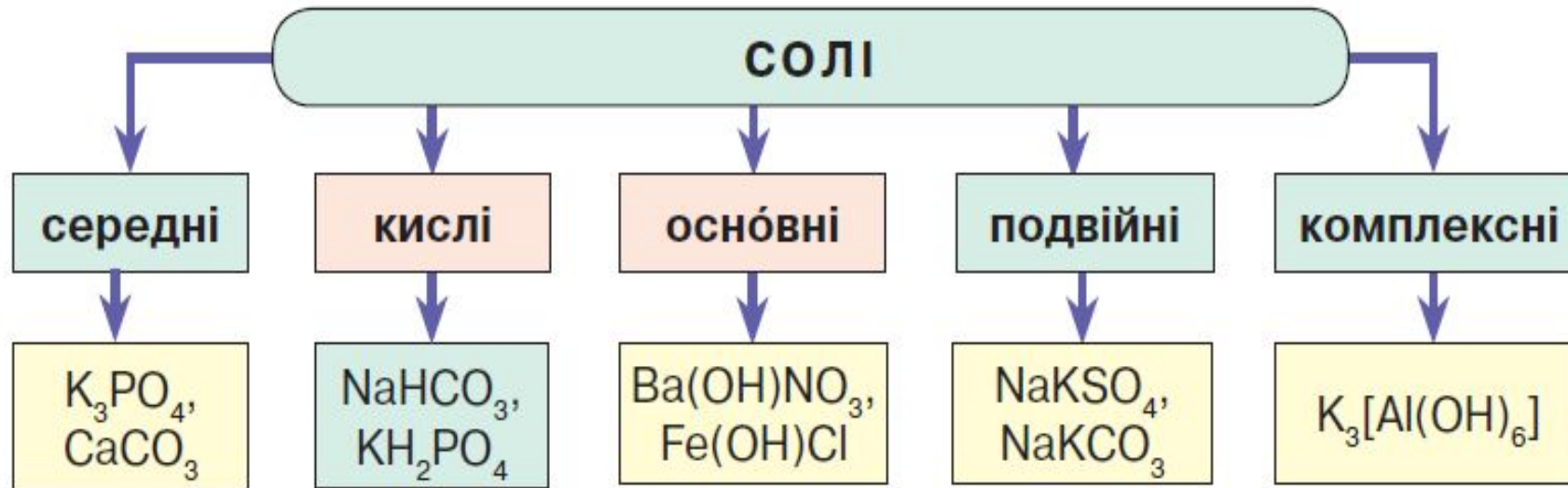


Рис. 4. Схема класифікації солей

Хімічні властивості середніх солей

Властивості	Висновок
1. Взаємодія металів із солями у водному розчині: $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 = \text{FeCl}_2 + \text{Cu}\downarrow$; $2\text{AgNO}_3 + \text{Cu} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}\downarrow$	Солі реагують із металами у водних розчинах, якщо до їхнього складу входить металічний елемент, хімічно менш активний, ніж метал, що вступає в реакцію.
2. Взаємодія солей з кислотами у водному розчині: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$; $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$	Реакції між солями та кислотами відбуваються, якщо виділяється газ чи випадає осад.
3. Взаємодія солей з лугами у водному розчині: $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl}$; $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{KOH} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{KNO}_3$	Реакції між солями та лугами відбуваються, якщо випадає осад.
4. Взаємодія солей між собою у водному розчині: $\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{KCl}$	Реакції між солями відбуваються, якщо випадає осад.

Індикатори	Колір індикатора у середовищі		
	нейтральному	лужному	кислому
Лакмус	фіолетовий	синій	червоний
Фенолфталеїн	безбарвний	малиновий	безбарвний
Метилоранж	оранжевий	жовтий	рожевий
Універсальний індикатор	жовто-зелений	синьо-фіолетовий	червоний

Мал. 45. Колір індикатора в середовищі

- ▶ Алюміній оксид масою 20,4 г повністю прореагував з хлоридною кислотою. Яка маса та кількість речовини продуктів реакції утворилась?
- ▶ За повної взаємодії барій хлориду з сульфатною кислотою утворився білий нерозчинний у кислотах осад масою 7,23 г. Обчисліть маси та кількості речовин реагентів.

Хімічний зв'язок і будова речовини



Хімічний зв'язок — це зв'язок, утворений на основі взаємодії між частинками речовини (атомами, молекулами, йонами), у результаті чого утворюються хімічно стійкі молекули чи кристали.



Ковалентний зв'язок — це зв'язок, що утворюється за рахунок спільних електронних пар.



Ковалентний неполярний зв'язок — це зв'язок, який утворюється між атомами неметалічних елементів з однаковою електронегативністю за рахунок спільних електронних пар, що розташовані симетрично від обох ядер атомів.



Ковалентний полярний зв'язок — це зв'язок, що утворюється між атомами з різною електронегативністю на основі спільних електронних пар.



Хімічний зв'язок між йонами називають **йонним**.

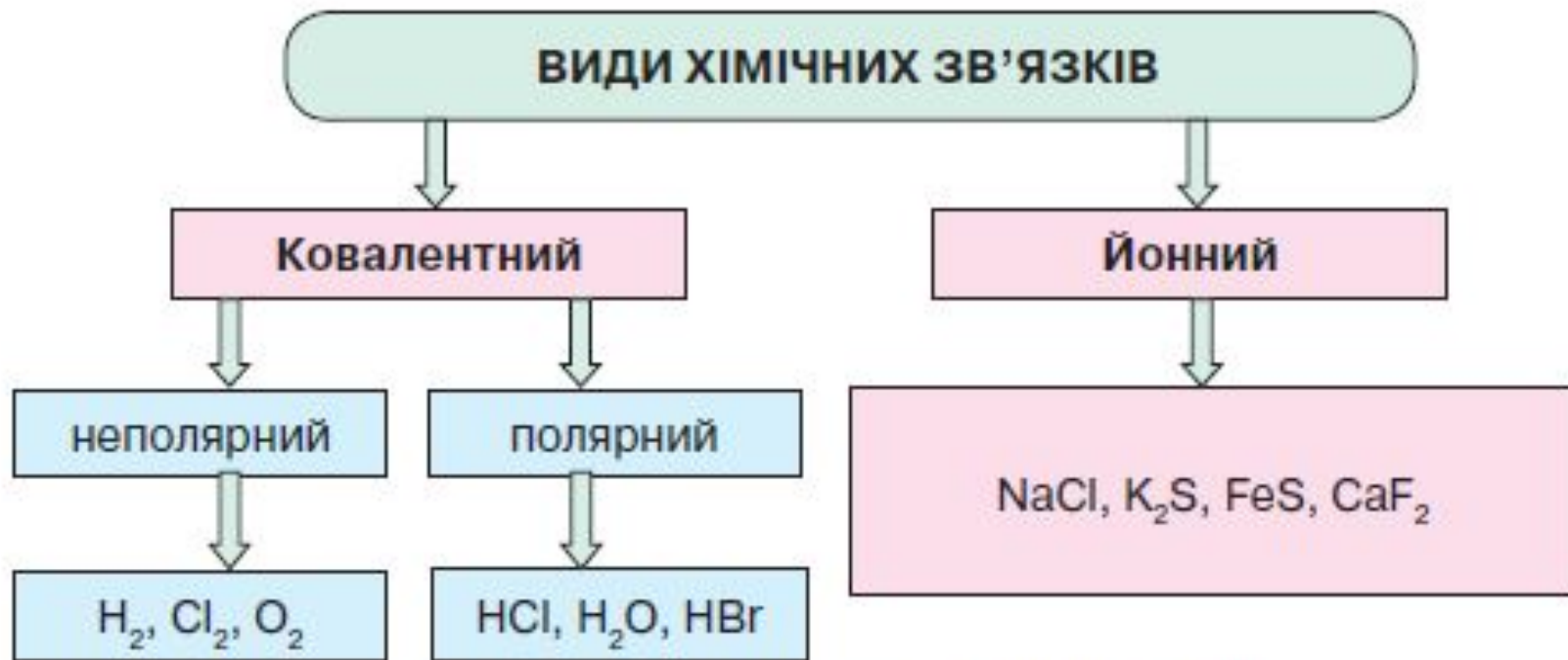


Рис. 5. Схема класифікації хімічних зв'язків

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РЕЧОВИН З РІЗНИМИ ТИПАМИ КРИСТАЛІЧНИХ ҐРАТОК

молекулярні

Характеризуються:
високою леткістю, легкоплавкістю, низькими температурами плавлення та кипіння. М'які.

йонні

Характеризуються:
високою твердістю, тугоплавкістю, високими температурами кипіння, відсутністю леткості. Йонні зв'язки міцніші за молекулярні. Більшість з них добре розчинні у воді.

атомні

За властивостями подібні до йонних.
Характеризуються:
міцністю кристалів, високими температурами плавлення та кипіння, твердістю, крихкістю. Майже нерозчинні у воді.