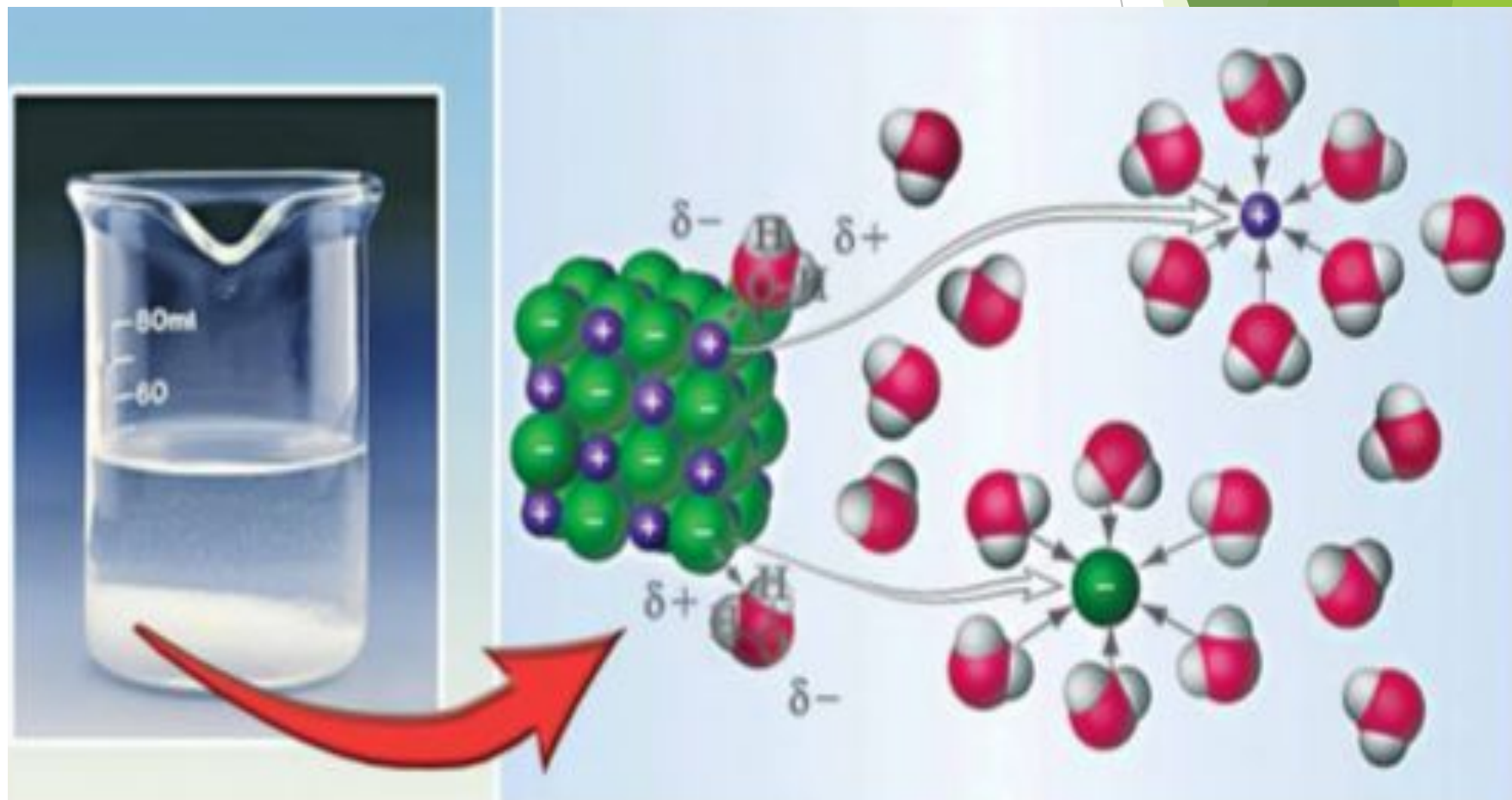


Гідроліз солей

Грецькою *hydro* означає «вода», *lysis* — «розкладання»

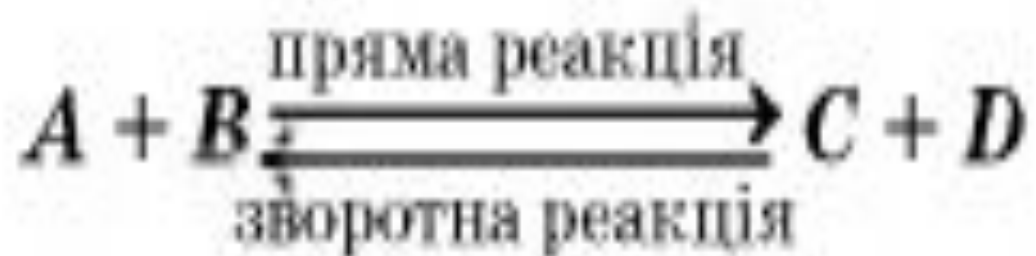
Розчинення натрій хлориду у воді:
макро- і мікрорівні



Оборотні та необоротні реакції

- Реакції, які за певних умов відбуваються переважно тільки в одному напрямку, є необоротними.
- Реакції, які одночасно відбуваються в протилежних напрямках, називають оборотними.

Оборотна реакція



1	випадання осаду
2	виділення газу
3	утворення малодисоційованої речовини

Принцип зміщення хімічної рівноваги Ле Шательє:

якщо на систему, яка знаходиться в хімічній рівновазі, вчинити зовнішній вплив, що порушує її, то рівновага зміщуватиметься в напрямку процесів, які протидіють цьому впливу і послаблюють його. (дія викликає протидію)

Для оборотної реакції у стані рівноваги: $A \rightleftharpoons B$

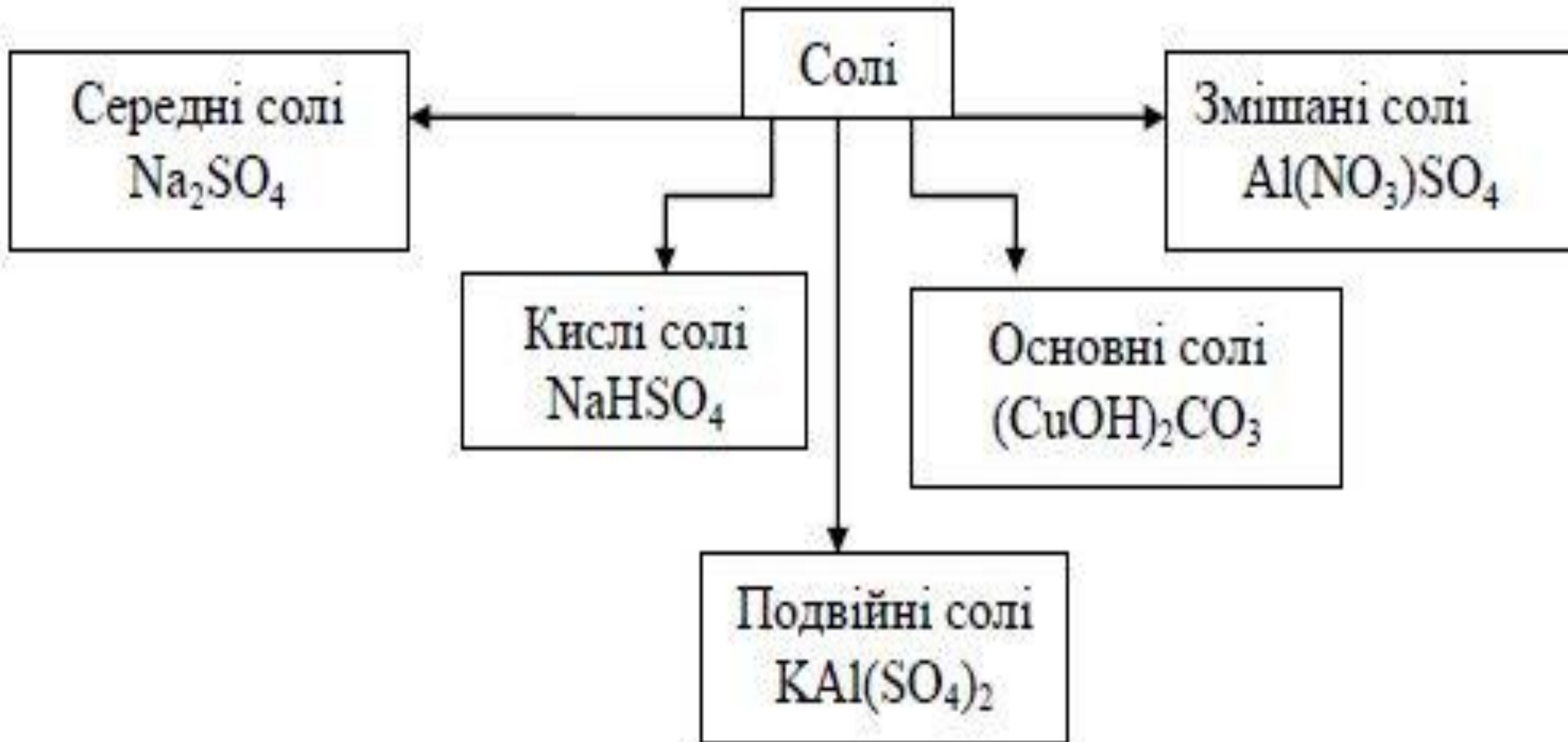
Додавання $A \rightarrow$ прискорює пряму реакцію \rightarrow рівновага зміщується в бік B

Видалення $A \rightarrow$ гальмує пряму реакцію \rightarrow рівновага зміщується в бік A

Додавання $B \rightarrow$ прискорює зворотну реакцію \rightarrow рівновага зміщується в бік A

Видалення $B \rightarrow$ гальмує зворотну реакцію \rightarrow рівновага зміщується в бік B

1. Класифікація солей

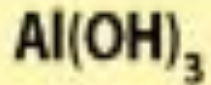
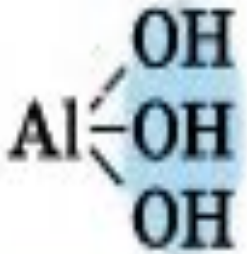


Середні солі

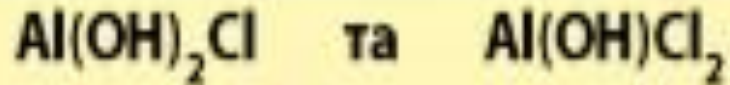
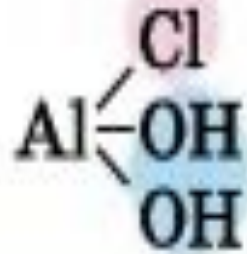
- ▶ Середні солі складаються тільки з катіонів металічних елементів та аніонів повністю дисоційованих кислот, наприклад:
- ▶ K_2CO_3 , Na_2SO_4 , Na_2SO_4 , K_2SO_3 , $Fe_2(SO_3)_3$,
 $CuSO_4$, KBr , $AlCl_3$, $NaNO_2$, $MnBr_2$, Al_2S_3

Основні солі

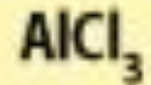
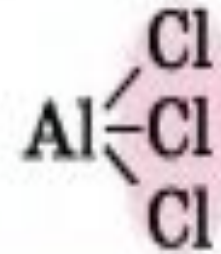
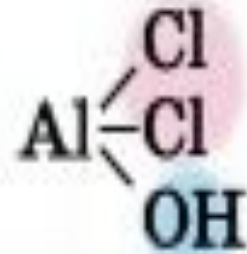
- ▶ Основні солі відрізняються від середніх наявністю гідроксид-іонів. Вони можуть бути утворені багатозарядним катіоном та будь-яким аніоном:



Гідроксид із багатозарядним катіоном



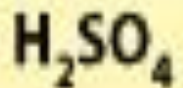
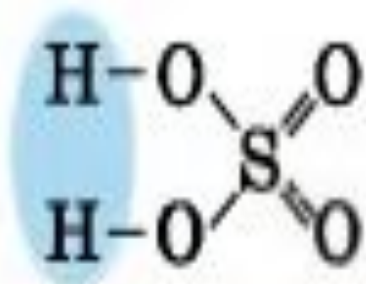
Основні солі, частина йонів OH^- заміщена аніонами



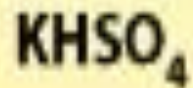
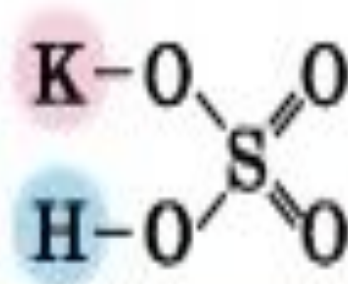
Середня сіль

Кислі солі

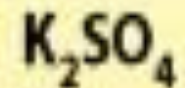
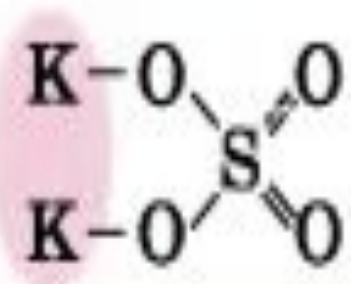
- Кислі солі відрізняються від середніх наявністю Гідрогену. Вони можуть бути утворені будь-яким катіоном, а аніон може бути лише від багатоосновної кислоти, оскільки кислі солі є продуктом неповного заміщення атомів Гідрогену в молекулі кислоти катіонами металічних елементів:



Багатоосновна кислота; наявні два атоми Гідрогену



Кисла сіль; один атом Гідрогену залишився з кислоти, другий заміщений металічним елементом



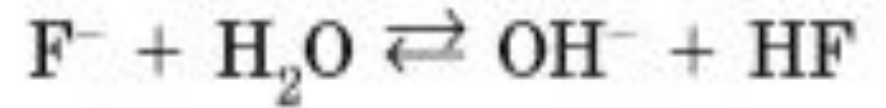
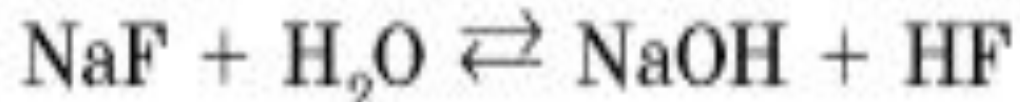
Середня сіль; усі атоми Гідрогену кислоти заміщені металічним елементом

2. Взаємодія солей із водою. Поняття про гідроліз

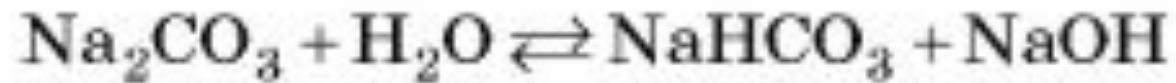
- ▶ Грецькою *hydro* означає «вода», *lysis* – «розкладання»
- ▶ Гідроліз солей – це хімічна взаємодія йонів солі з водою, у результаті якої утворюється слабкий електродит (кислота або основа).



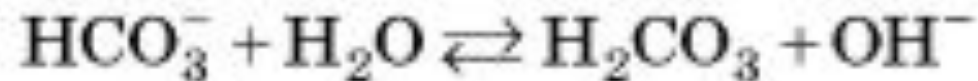
3. Гідроліз солей, утворених слабкими кислотами та сильними основами



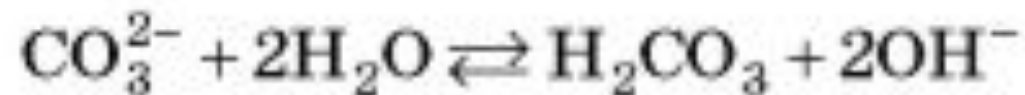
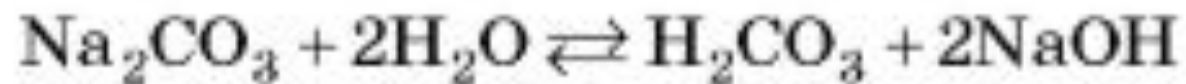
Перша стадія:



Друга стадія:



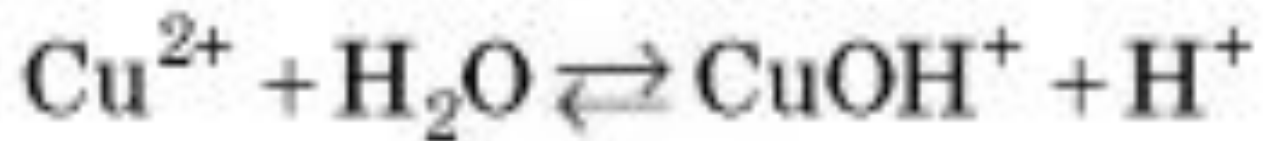
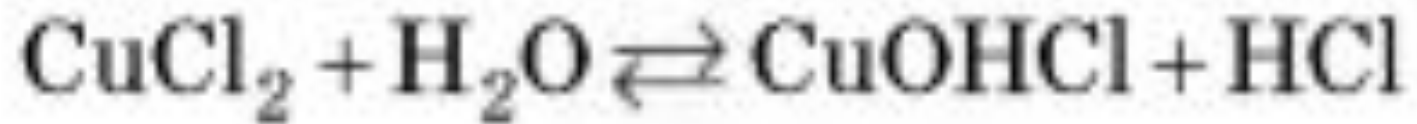
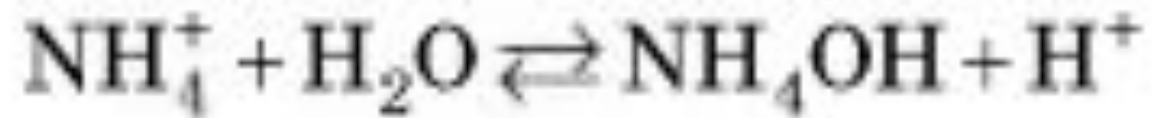
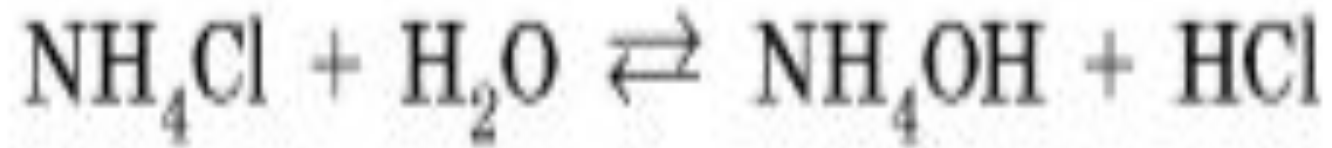
Сумарне рівняння:



Сіль, утворена сильною основою та слабкою кислотою, піддається гідролізу за аніоном, а її розчин має лужне середовище, $pH > 7$

Кисле середовище	$0 < pH < 7$
Нейтральне середовище	$pH = 7$
Лужне середовище	$7 < pH < 14$

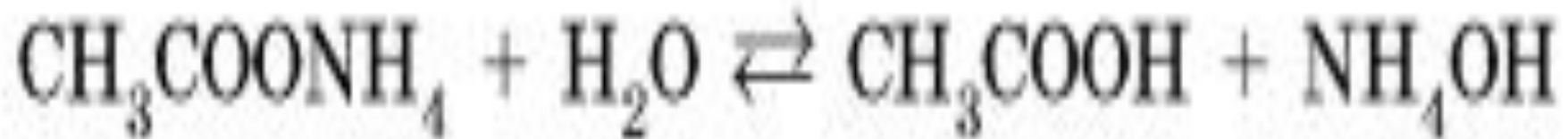
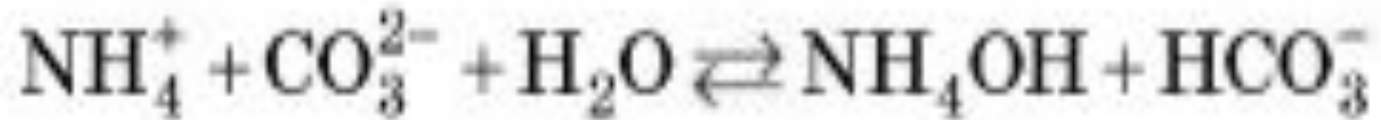
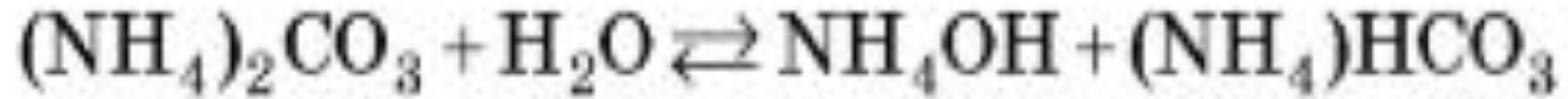
4. Гідроліз солей, утворених сильними кислотами та слабкими основами



Сіль, утворена слабкою основою та сильною кислотою, піддається гідролізу за катіоном, а її розчин має кислотне середовище, $pH < 7$

Кисле середовище	$0 < pH < 7$
Нейтральне середовище	$pH = 7$
Лужне середовище	$7 < pH < 14$

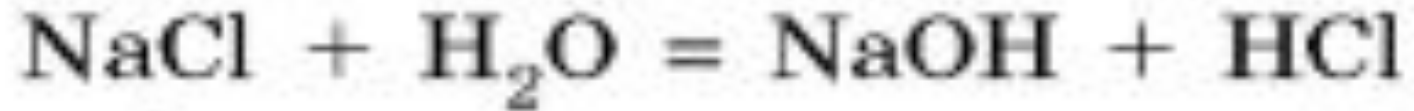
5. Гідроліз солей, утворених слабкими кислотами та слабкими основами



Сіль, утворена слабкою основою та слабкою кислотою, піддається гідролізу як за катіоном, так і за аніоном. Кислотність розчину визначається тим, який з утворених електролітів сильніший. Якщо сильнішою є кислота, то середовище кислотне, а якщо сильнішою є основа — лужне

Кисле середовище	$0 < \text{pH} < 7$
Нейтральне середовище	$\text{pH} = 7$
Лужне середовище	$7 < \text{pH} < 14$

6. Сіль, утворена сильною кислотою та сильною основою



- ▶ Але обидва продукти реакції є сильними електролітами і у вигляді молекул у розчині існувати не можуть. Отже, така реакція не відбувається. У цьому можна перекоонатися, якщо скласти рівняння гідролізу в йонній формі: усі йони в цьому рівнянні скоротяться. Отже, солі, утворені сильною кислотою і сильною основою, гідролізу не піддаються, у їхніх розчинах середовище нейтральне

Сіль, утворена сильною основою та сильною кислотою, гідролізу не піддається, а в її розчині нейтральне середовище, $pH = 7$

Кисле середовище

$0 < pH < 7$

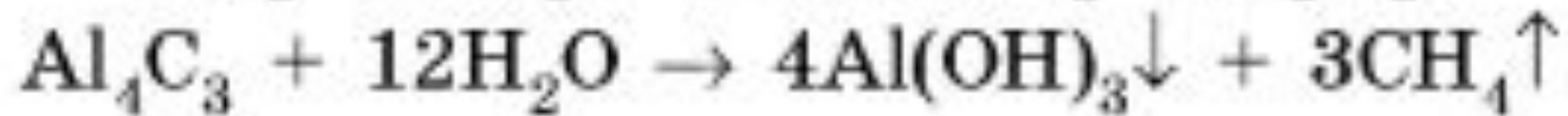
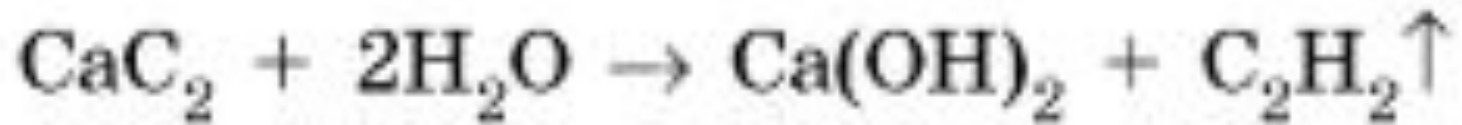
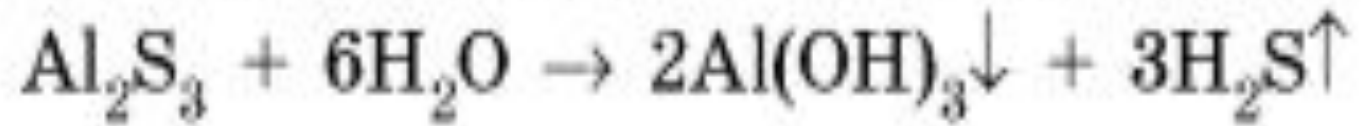
Нейтральне середовище

$pH = 7$

Лужне середовище

$7 < pH < 14$

7. Необоротний гідроліз



- ▶ ***Солі, утворені легкою слабкою кислотою та нерозчинним у воді гідроксидом, піддаються необоротному гідролізу***

Характер середовища водного розчину солі залежить від сили відповідних кислоти та основи



ЛАБОРАТОРНИЙ ДОСЛІД № 1

Визначення рН середовища водних розчинів солей за допомогою індикаторів

- ▶ Обладнання: штатив із пробірками, піпетки, пінцети
- ▶ Реактиви: універсальний індикатор (розчин або папір), розчини солей: натрій етаноату, натрій карбонату, амоній хлориду, цинк хлориду, амоній етаноату, натрій хлориду.
- ▶ Правила безпеки:
 - для виконання дослідів використовуйте реактиви в невеликих кількостях;
 - остерігайтеся потрапляння реактивів на шкіру, в очі, на одяг;
 - у разі потрапляння їдкої речовини змийте її великою кількістю води та протріть ушкоджене місце розведеним розчином боратної кислоти.
- ▶ У пробірки налейте по 1-2 мл наявних розчинів солей.
- ▶ До кожної пробірки додайте індикатор і визначте рН розчинів, використовуючи еталонну шкалу. Установіть, у яких випадках відбувається гідроліз солі, запишіть рівняння в молекулярній та йонно-молекулярній формах



**1. Забарвлення
універсального
індикатора у водному
розчині натрій
карбонату**

**2. Забарвлення
універсального
індикатора у водному
розчині амоній хлориду**

1. Польові шпати, зокрема ортоклаз ($KAlSi_3O_8$), - найпоширеніші породотвірні мінерали, масова частка яких у земній корі близько 50%. Унаслідок гідролізу та інших процесів утворюються осадові породи.

2. Каолінові шари над гранітами в Полонському родовищі каолінів (Україна, Хмельниччина)



Якщо вирощувати гортензію на ділянці, де рівень рН ґрунту становить 6,0-6,2, то на рослині розцвітуть рожеві квіти.

Якщо ж знизити рН до 5,0-5,2, то виростуть квіти з блакитними або фіолетовими пелюстками.

Ґрунт з рН між 5,5-6,0 зумовить фіолетовий колір квітів або суміш рожевого і блакитного на одному куці гортензії.

Якщо полити нейтральний ґрунт слабким розчином ферум(II) сульфату, гортензія забарвиться у фіолетовий колір



Із переліку речовин випишіть окремо формули солей, які: а) піддаються оборотному гідролізу; б) піддаються необоротному гідролізу; в) не піддаються гідролізу.

► Na_2SO_4 , K_2SO_3 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$, CuSO_4 ,
 KBr , AlCl_3 , NaNO_2 , MnBr_2 , Al_2S_3 .

Із переліку речовин випишіть ті, що піддаються гідролізу. Складіть для них рівняння реакцій гідролізу та визначте кислотність їхніх розчинів. Якщо для солі характерний ступінчастий гідроліз, складіть рівняння гідролізу тільки за першою стадією.

