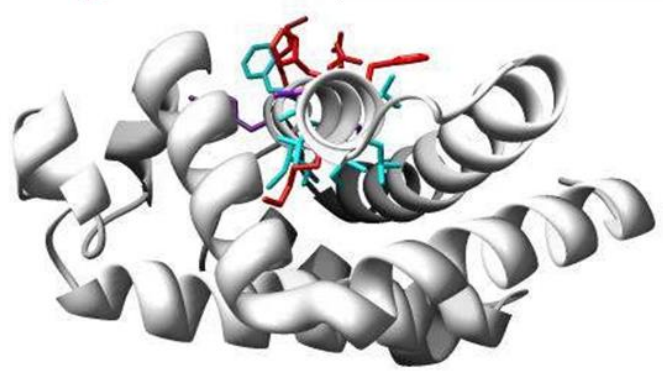
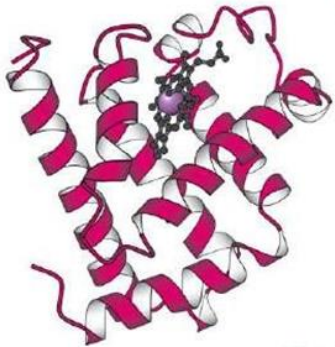
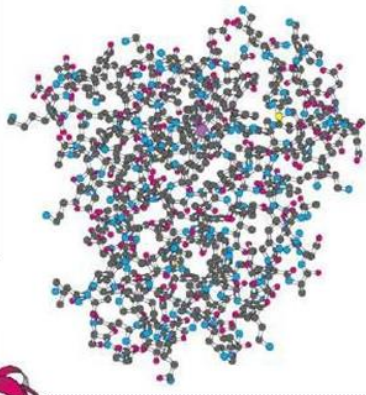


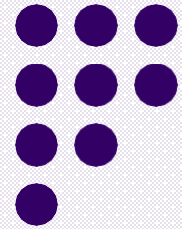
Лекція 2.

Гетерофункціональні сполуки.

Гідроксикислоти.



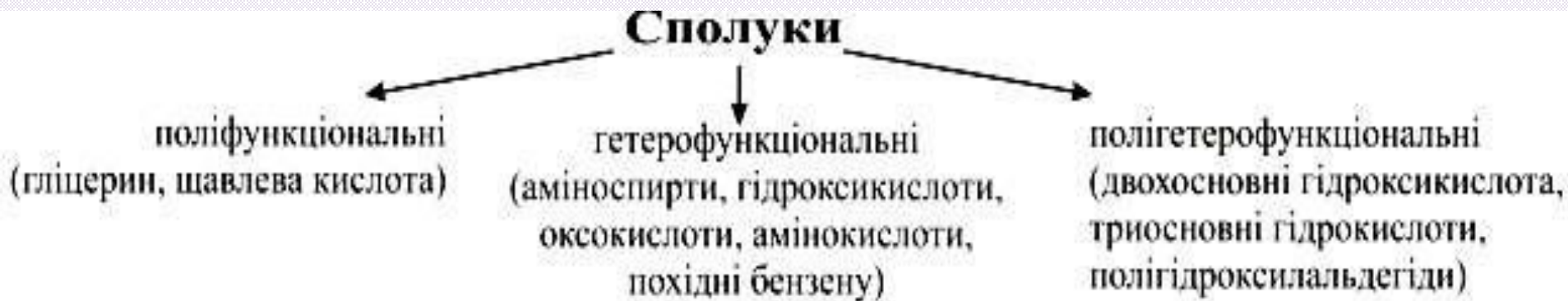
Оксокислоти.
Амінокислоти



Після засвоєння данного матеріалу ви повинні знати:

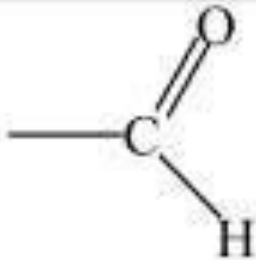
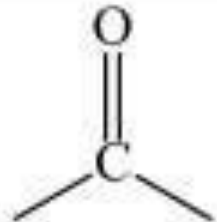
1. Будову найважливіших гідрокси-, оксо- та амінокислот.
2. Вміти пояснити властивості гідрокси- та оксокислот як гетерофункціональних сполук, а також специфічні реакції α , β і γ -гідроксикислот.
3. Уміти обґрунтувати амфотерність амінокислот і знати основні хімічні властивості за обома функціональними групами.
4. Вміти пояснити явище кето-єнольної таутомерії на прикладі ацетооцтового естеру.
5. Уміти складати формули енантіомерів, що відносяться до L- і D-ряду. Пояснити відмінності їх властивостей і біологічної активності.
5. Знати особливості дзеркальної ізомерії з двома хіральними центрами.
6. Пептидний зв'язок, його утворення. Знати особливості структурної організації білку.

Гетерофункціональні сполуки – органічні речовини, які містять дві або більше різних функціональних груп.

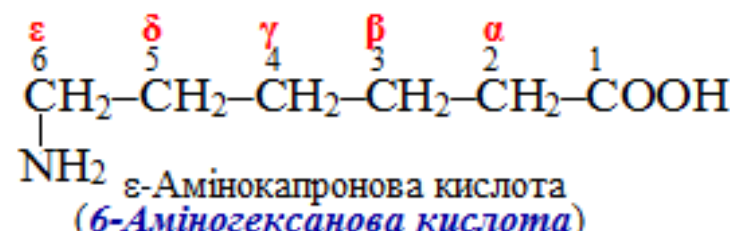
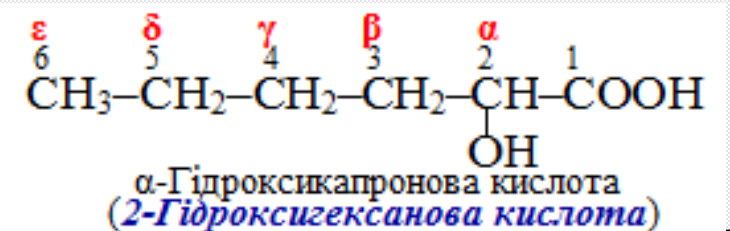



- **Гідроксокислоти** – похідні карбонових кислот, які містять у вуглеводневому радикалі одну або декілька гідроксильних груп.
- **Оксокислоти** – це сполуки, які містять одночасно карбонільну та карбоксильну групу.
- **Амінокислоти** – азотовмісні сполуки, що містять одночасно аміногрупу та карбоксильну групу

Найпоширеніші класи гетерофункціональних сполук

Назва класу	Функціональні групи	
Гідроксикислоти	$-\text{OH}$	$-\text{COOH}$
Альдегідокислоти (оксикислоти)		$-\text{COOH}$
Кетокислоти (оксикислоти)		$-\text{COOH}$
Амінокислоти	$-\text{NH}_2$	$-\text{COOH}$
Аміноспирти	$-\text{NH}_2$	$-\text{OH}$

Класифікація і номенклатура заміщених кислот

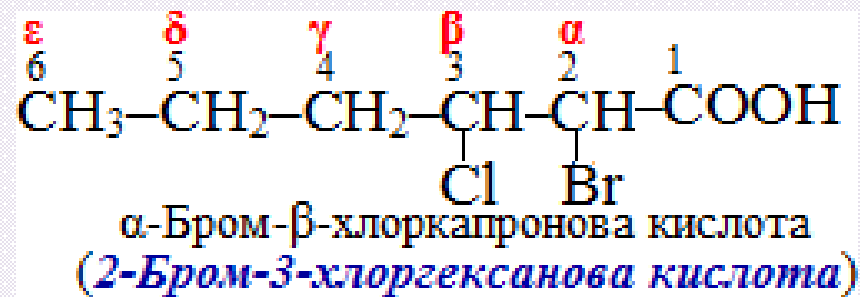
№	Типи заміщених карбонових кислот	Приклад
<p>Монозаміщені кислоти (містять в своєму складі, крім характеристичної карбоксильної групи COOH, ще одну іншу функціональну групу)</p>		
1	Амінокислоти, до складу яких входить аміногрупа	 <p style="text-align: center;">ε-Амінокапронова кислота (6-Аміногексанова кислота)</p>
2	Гідроксикислоти, (містять гідроксильну групу)	 <p style="text-align: center;">α-Гідроксикапронова кислота (2-Гідроксигексанова кислота)</p>
3	Оксокислоти (до складу входить оксогрупа >C=O)	 <p style="text-align: center;">β-Оксокапронова кислота (3-Оксогексанова кислота)</p>



4	Меркаптокислоти, або тіокислоти (до їх складу входить меркаптогрупа –SH)	$\begin{array}{cccccc} \epsilon & \delta & \gamma & \beta & \alpha & 1 \\ 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & \\ \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{COOH} \\ & & & & & \\ & & & \text{SH} & & \end{array}$ <p>β-Меркаптокапронова кислота (3-Меркаптогексанова кислота)</p>
5	Нітрокислоти	$\begin{array}{cccccc} \epsilon & \delta & \gamma & \beta & \alpha & 1 \\ 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & \\ \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{COOH} \\ & & & & & \\ & \text{NO}_2 & & & & \end{array}$ <p>δ-Нітрокапронова кислота (5-Нітрогексанова кислота)</p>
5	Галогенозаміщені кислоти (містять атоми галогенів: F, Cl, Br, I)	$\begin{array}{cccccc} \epsilon & \delta & \gamma & \beta & \alpha & 1 \\ 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & \\ \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{COOH} \\ & & & & & \\ & & \text{Br} & & & \end{array}$ <p>γ-Бромкапронова кислота (4-Бромгексанова кислота)</p>
Полізаміщені карбонові кислоти		
6	Можуть містити дві чи більше однакових функціональних груп	$\begin{array}{cccccc} \epsilon & \delta & \gamma & \beta & \alpha & 1 \\ 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & \\ \text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{COOH} \\ & & & & & \\ \text{Br} & & \text{Br} & & & \end{array}$ <p>γ, ϵ-Дибромкапронова кислота (4,6-Дибромгексанова кислота)</p>

Гетерозаміщені карбонові кислоти

7 Можуть містити декілька різних функціональних груп



Номенклатура гідроксикислот

<i>Структура кислоти</i>	<i>Назва</i>	
	<i>номенклатура IUPAC</i>	<i>Тривіальна номенклатура</i>
<i>Одноосновні двохатомні кислоти</i>		
$\text{HO}-\text{COOH}$	Гідроксиметанова	Гідроксимурашина, вугільна, карбонатна
$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	2-Гідроксиетанова	Гліколева, гідроксиоцтова
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{HO})-\text{COOH}$	2-Гідроксипропанова	Молочна, α -гідроксипропіонова
$\text{CH}_2(\text{HO})-\text{CH}_2-\text{COOH}$	3-Гідроксипропанова	β -Гідроксипропіонова
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{HO})-\text{COOH}$	2-Гідроксибутанова	α -Гідроксимасляна
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{HO})-\text{CH}_2-\text{COOH}$	3-Гідроксибутанова	β -Гідроксимасляна
$\text{CH}_2(\text{HO})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	4-Гідроксибутанова	γ -Гідроксимасляна

$\text{CH}_3-\text{C}(\text{HO})-\text{COOH}$ $\quad $ $\quad \text{CH}_3$	2-Гідрокси-2-метилпропанова	α-Гідрокси ізомасляна
$\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH}$ $\quad \quad $ $\quad \text{OH} \quad \text{CH}_3$	3-Гідрокси-2-метилпропанова	β-Гідрокси ізомасляна

Двохосновні триатомні кислоти

$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH}$ $\quad $ $\quad \text{OH}$	2-Гідроксибутандиова	Яблучна
---	----------------------	---------

Двохосновні чотириатомні кислоти

$\text{HOOC}-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH}$ $\quad \quad $ $\quad \text{OH} \quad \text{OH}$	2,3-Дигідроксибутандиова	Винна
---	--------------------------	-------

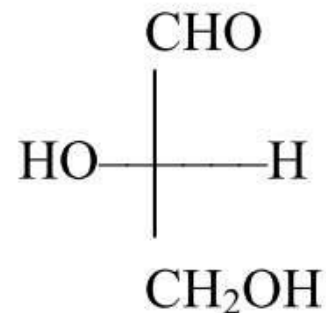
Триосновні чотириатомні кислоти

$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{COOH}$ $\quad $ $\quad \text{COOH}$	3-Гідрокси-3-карбоксипентандиова	Лимонна, 2-Гідроксипропан-1,2,3-трикарбонова
---	----------------------------------	---

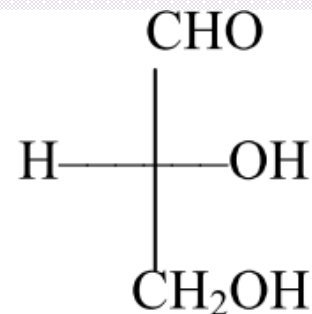
Ізомерія гідроксикислот

Для гідроксикислот властиві різні види ізомерії, здебільшого зумовлені наявністю асиметричного (хірального атому), який утворює чотири зв'язки з різними замісниками. У нього повністю відсутня симетрія).

У зв'язку з цим молекули не можуть бути суміщені зі своїм віддзеркаленням (як права та ліва рука), такі молекули обертають в розчинах площину поляризованого світла вліво (-), чи вправо (+). Такі ізомери, що мають однакові фізичні та хімічні властивості та відносяться один до одного як предмет до свого дзеркального відображення називаються **енантиомери (оптичні ізомери)**. Якщо кількість лівообертаючих і правообертаючих ізомерів у розчині однакова така суміш називається **рацематом**.



L(-) – Гліцериновий альдегід



D(+) – Гліцериновий альдегід

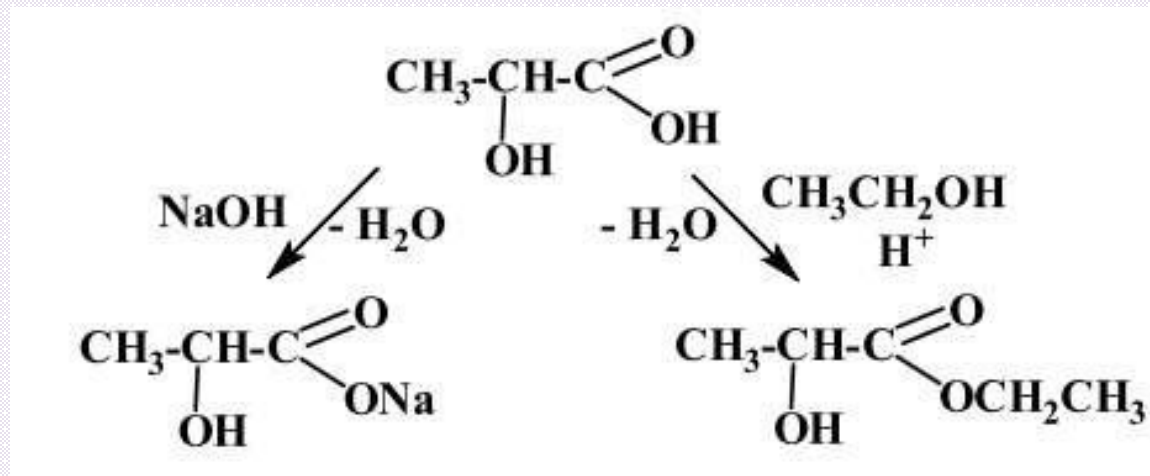
Кількість стереоізомерів $= 2^n$, де n – кількість хіральних центрів в молекулі.

- Енантіомери** по-різному взаємодіють з іншими хіральними молекулами, зокрема, з речовинами природного походження, які утворюються в біологічних об'єктах. Наприклад, якщо один з енетіомерів токсичний, то інший може і не мати такої властивості. Якщо один з енантіомерів – вітамін, то інший – ні.

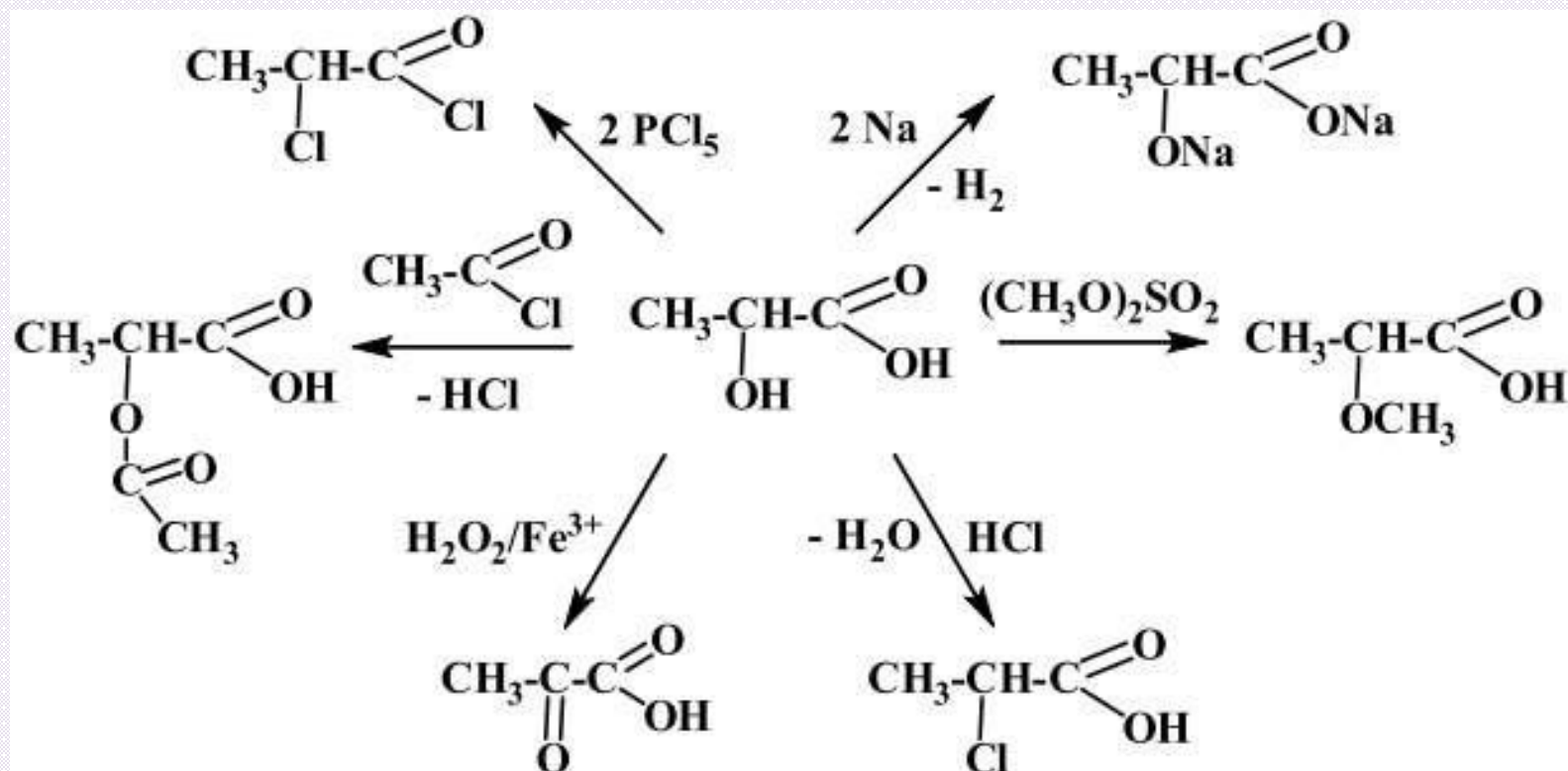
		Хіральний центр	
Молочна кислота			
D(-) лівообертаюча, утворюється при молочнокислому бродінні вуглеводів (скисання молока)		L(+) правообертаюча (м'ясомолочна), утворюється при анаеробному окисненні вуглеводів, міститься у м'язах	
$[\alpha] = -2,6^{\circ}$		$[\alpha] = +2,6^{\circ}$	

Хімічні властивості гідроксикислот

а) реакції карбоксильної групи

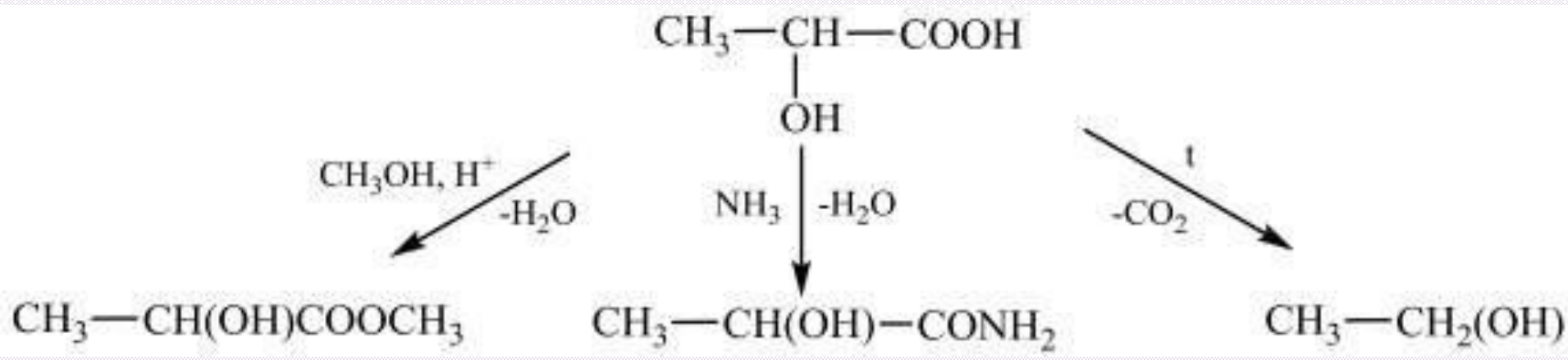


б) реакції гідроксильної групи

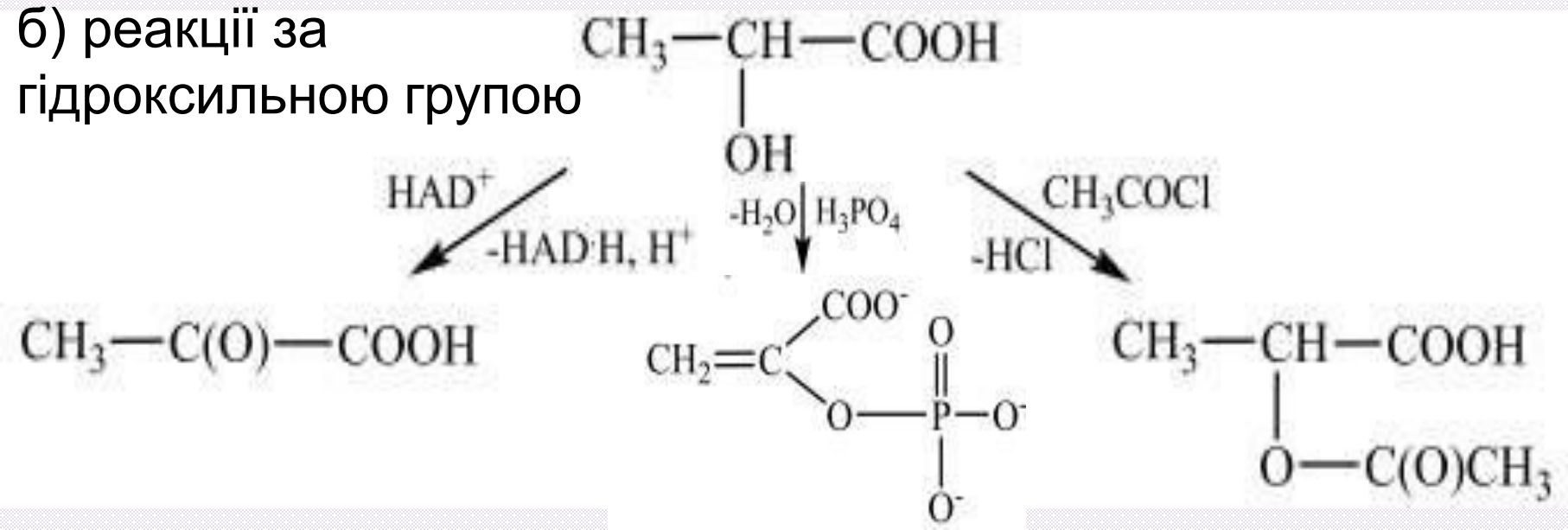


Хімічні властивості гідроксикислот

- Реакційна здатність сполук зумовлена наявністю в їх структурі двох функціональних груп і представлена схемою.
а) реакції за карбоксильною групою



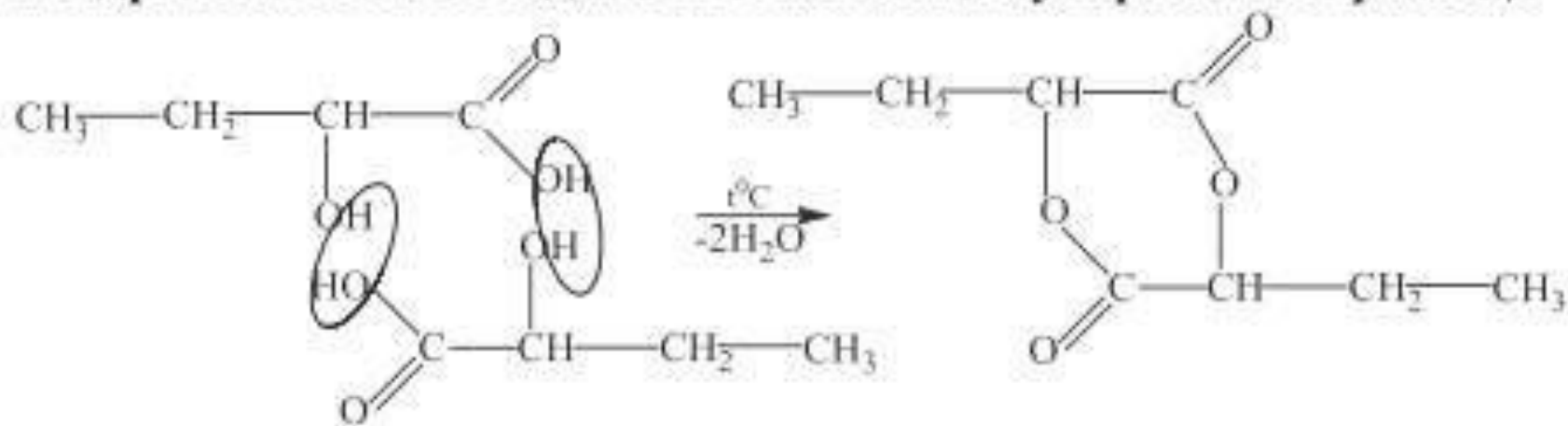
- б) реакції за гідроксильною групою



Специфічні властивості

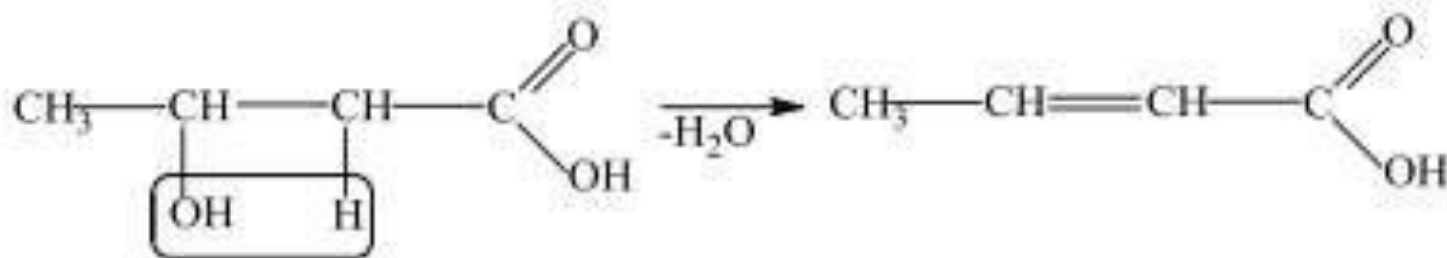
1. Відношення до нагрівання

α -гідроксикислоти підлягають *міжмолекулярній дегідратації*



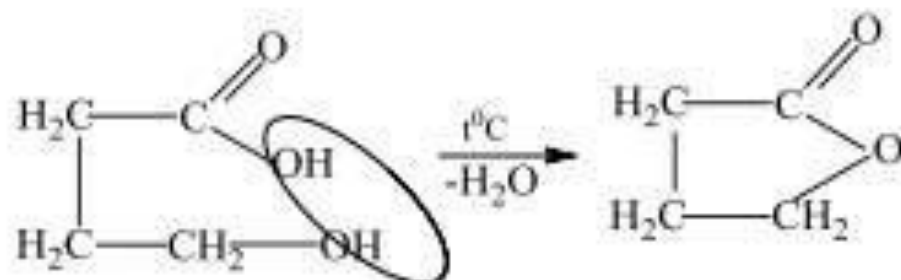
Лактид (циклічний складний ефір)

β -гідроксикислоти підлягають *внутрішньомолекулярній дегідратації*



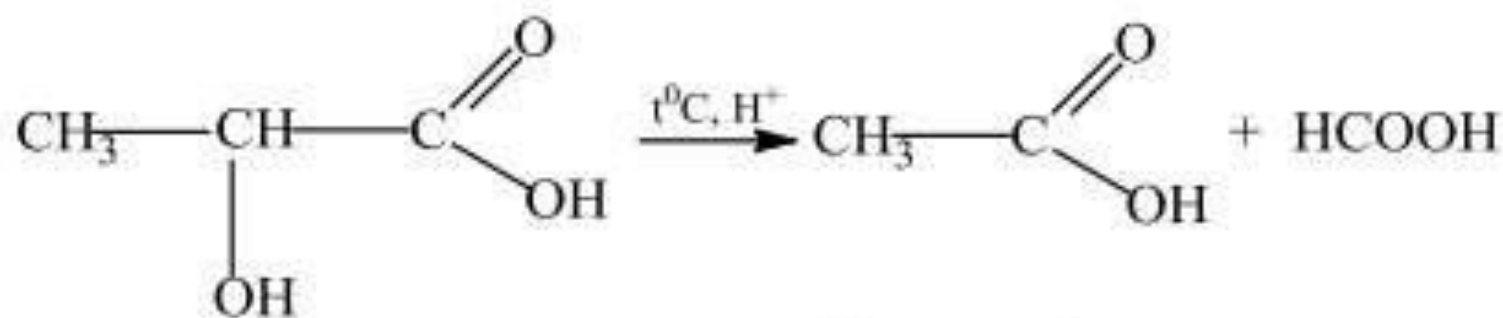
Ненасичена карбонова кислота

γ -гідроксикислоти підлягають **внутрішньомолекулярній дегідратації**



Лактон (γ -бутиролактон)

2. Відношення α -гідроксикислот до нагрівання в присутності мінеральних кислот (одним з продуктів реакції завжди є мурашина кислота)



молочна кислота

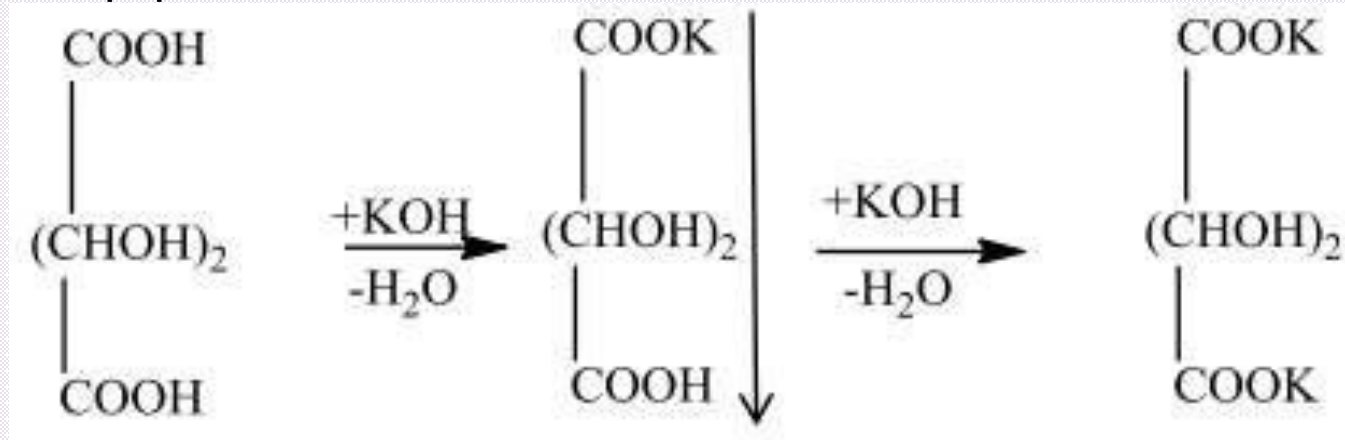
оцтовий альдегід

мурашина

кислота

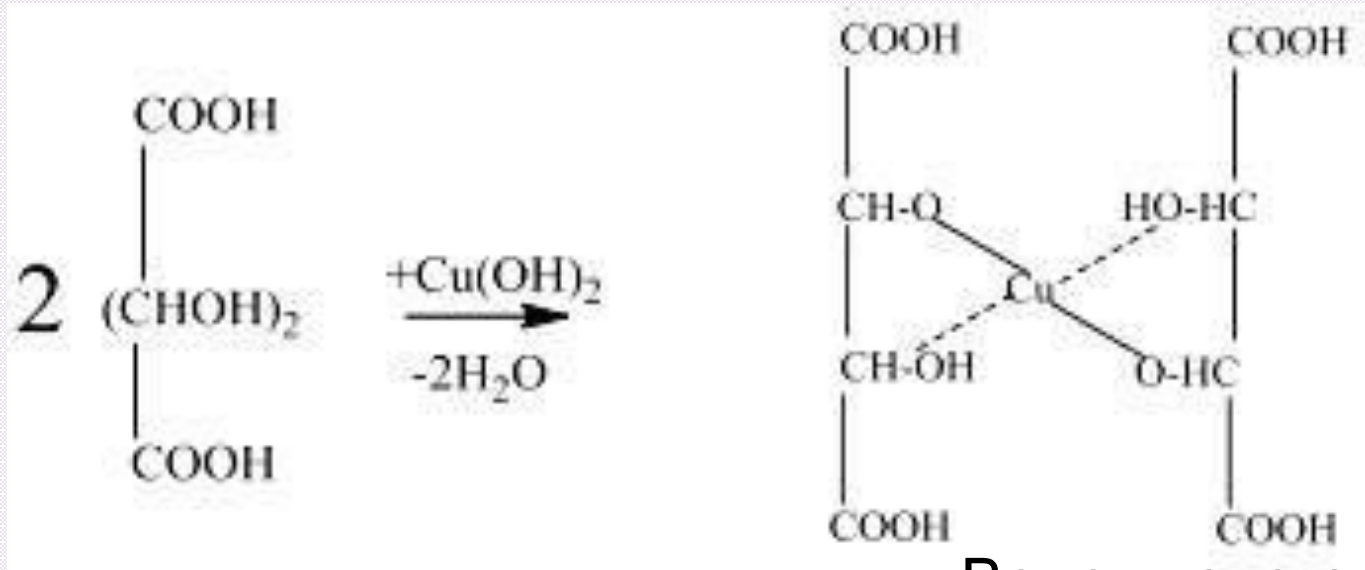
Якісні реакції гідроксикислот

- **Реакції винної кислоти за карбоксильною групою з утворенням солей - тартратів:**



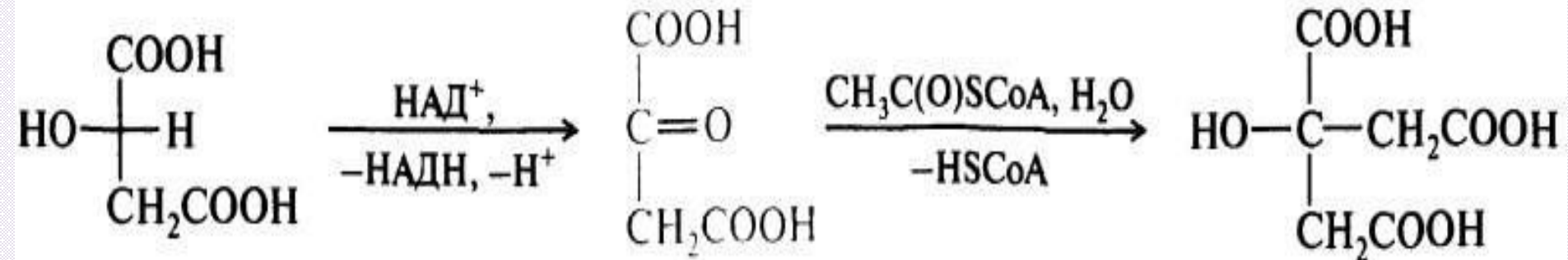
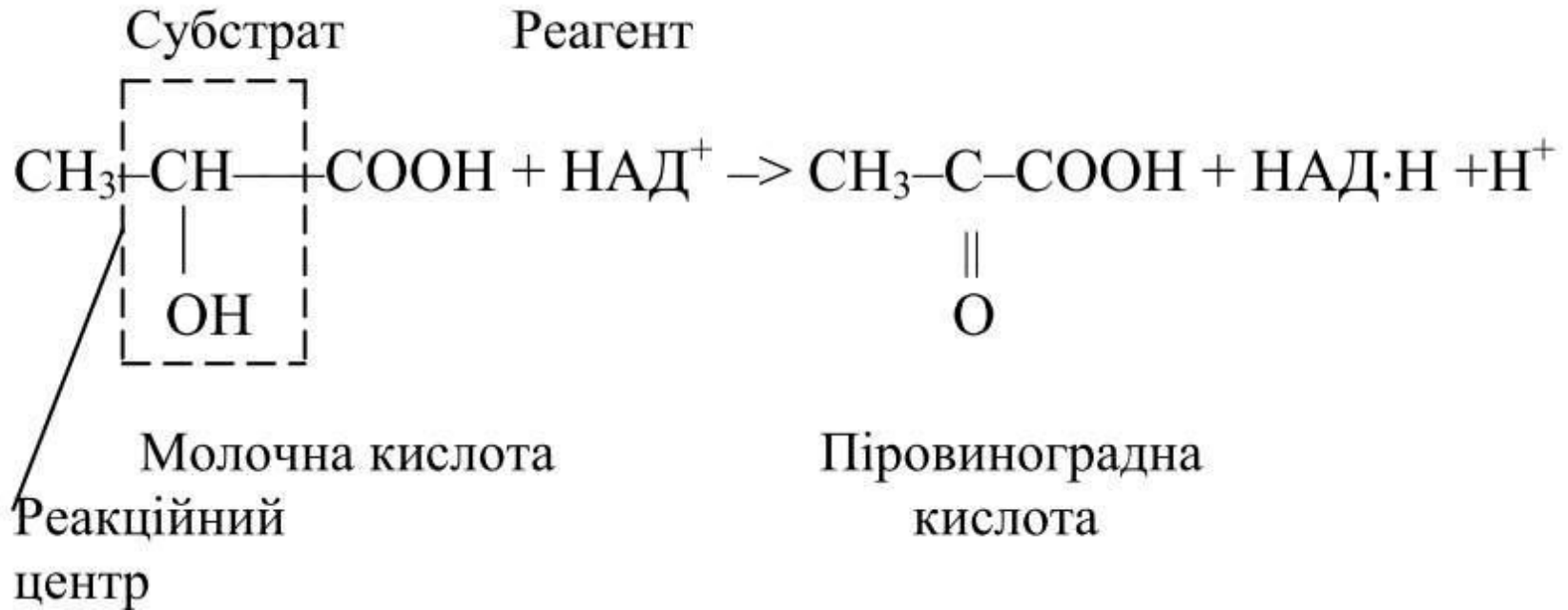
Калію гідротартрат (винний камінь)

Реакція винної кислоти як багатоатомного спирту:



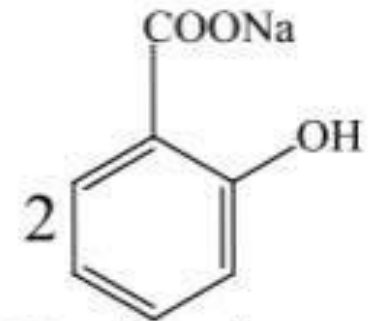
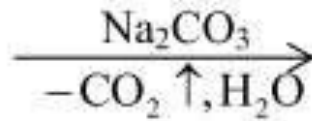
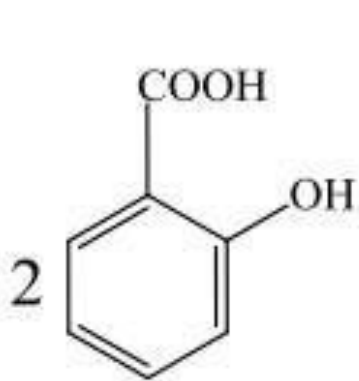
Волошково-синій колір

Окиснення молочної кислоти в організмі:

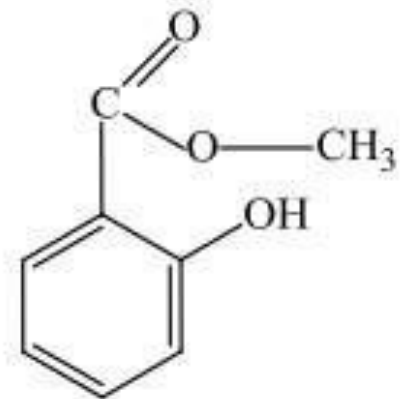
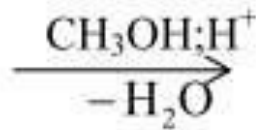


L-яблучна кислота щавелевооцтова кислота лимонна кислота

Хімічні властивості саліцилової кислоти

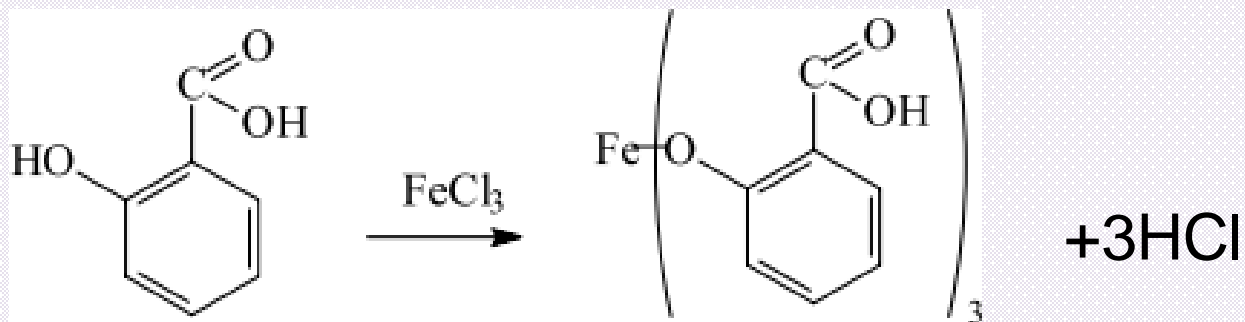


Натрію саліцилат

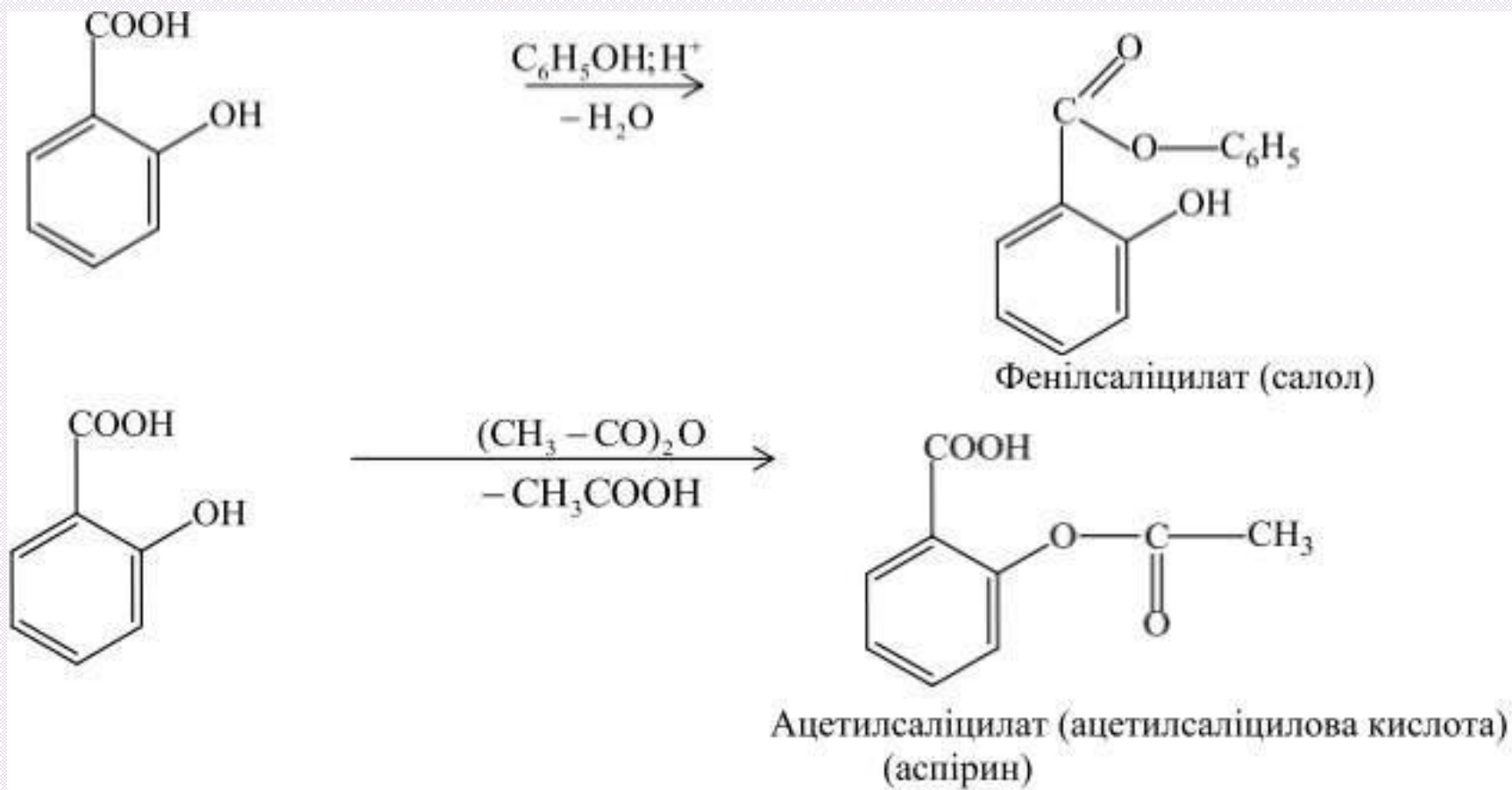


Метилсаліцилат

3

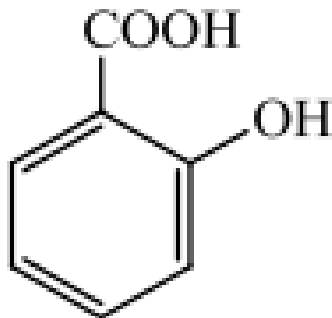


Якісна реакція для похідних саліцилової кислоти – взаємодія з FeCl_3 (реакція гідроксогрупи) з утворенням сполук СИНЬО-ФІОЛЕТОВОГО КОЛЬОРУ.

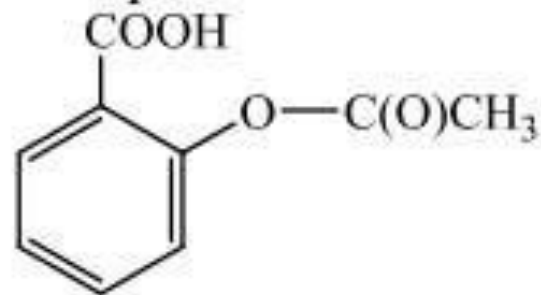


Похідні гетерофункціональних сполук що використовуються в медицині

1 Похідні саліцилової кислоти



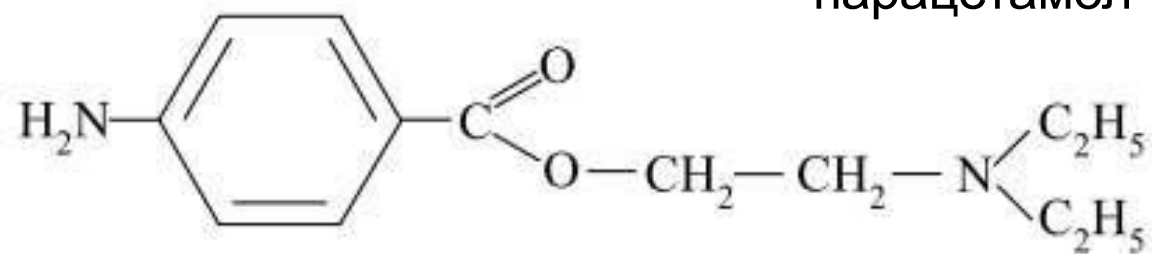
Аспірин



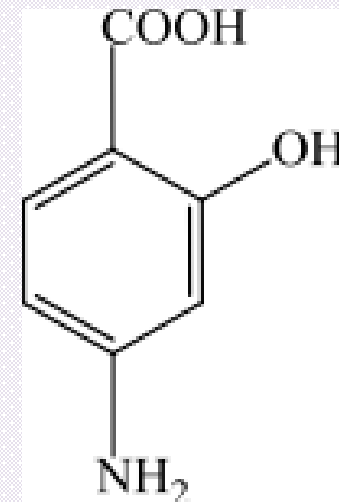
Метилаліцилат, фенілсаліцилат



парацетамол



Новокаїн



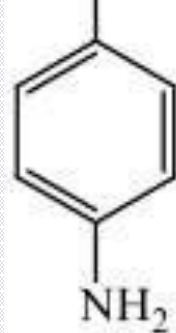
п-аміносаліцилова кислота

Похідні бензену використовують як вихідну сировину для одержання багатьох ліків

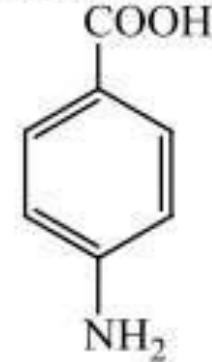
2 Похідні сульфанілової кислоти



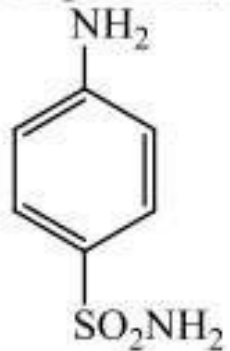
Анестезин
COOC₂H₅



3 Похідні п-амінобензойної кислоти

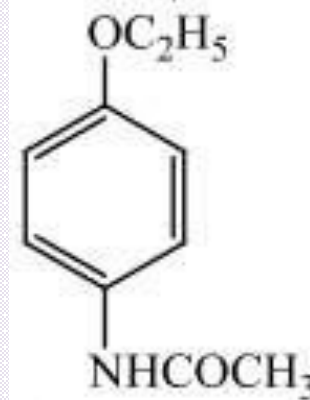


Стрептоцид



Норсульфазол (тіазол)

Фенацетин



фенетидин,

4 Похідні п-амінофенолу

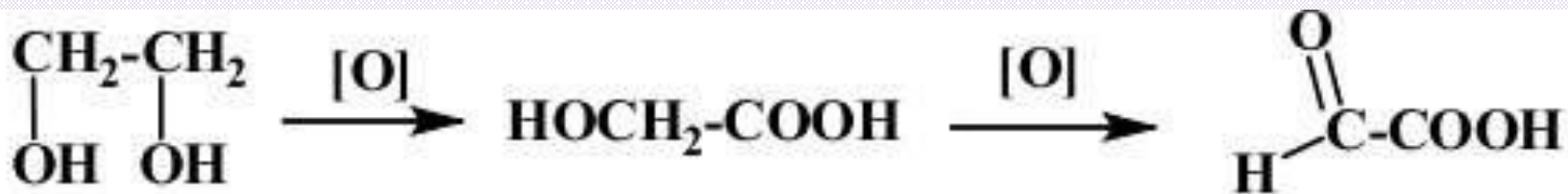


Сульфазин, етазол, сулфепіридазин

Приклади і номенклатура оксокислот

Назва	Формула
піровиноградна кислота (ПВК) (2-оксопропанова)	$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{COOH}$
ацетооцтова кислота (2-оксобутанова)	$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
щавлевооцтова кислота (ЩОК) (2-оксобутандіова)	$\text{HOOC} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
α -кетоглутарова кислота (2-оксопентандіова)	$\text{HOOC} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

Хімічні властивості альдегідокислот



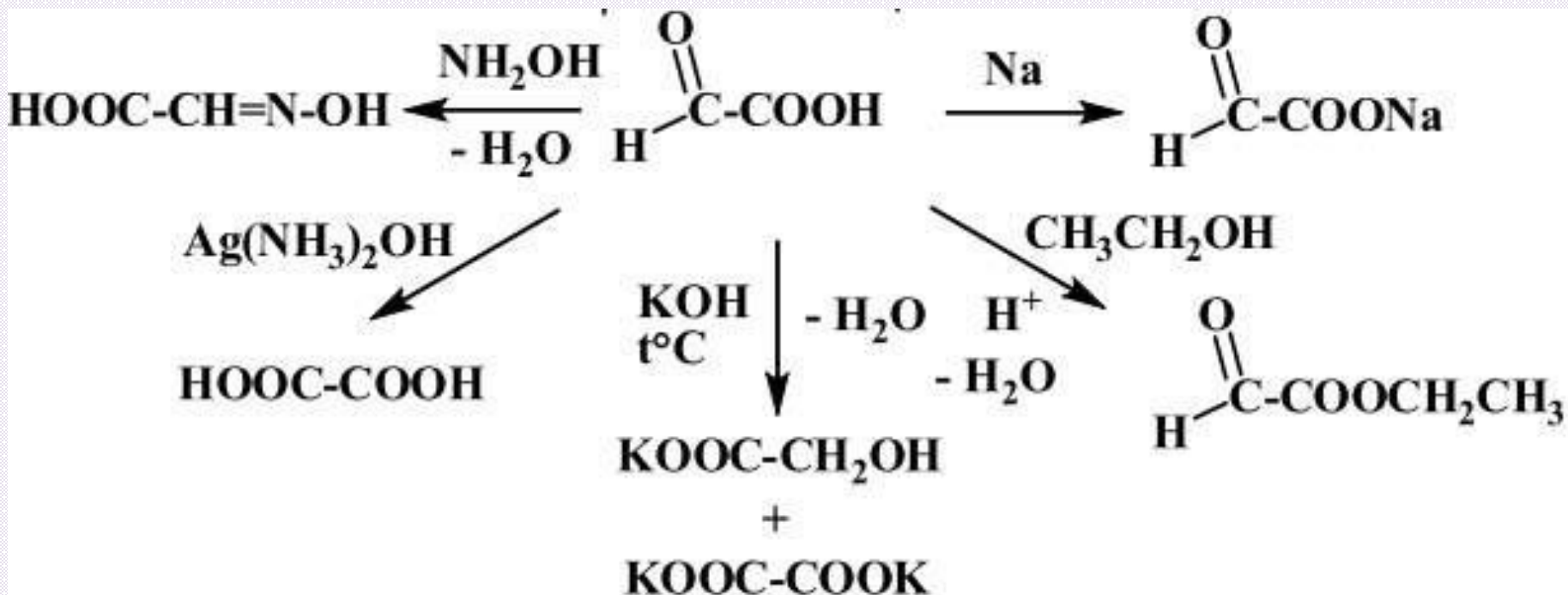
Етандіол

Гліколева кислота

гліоксалева кислота

Реакції карбонільної групи

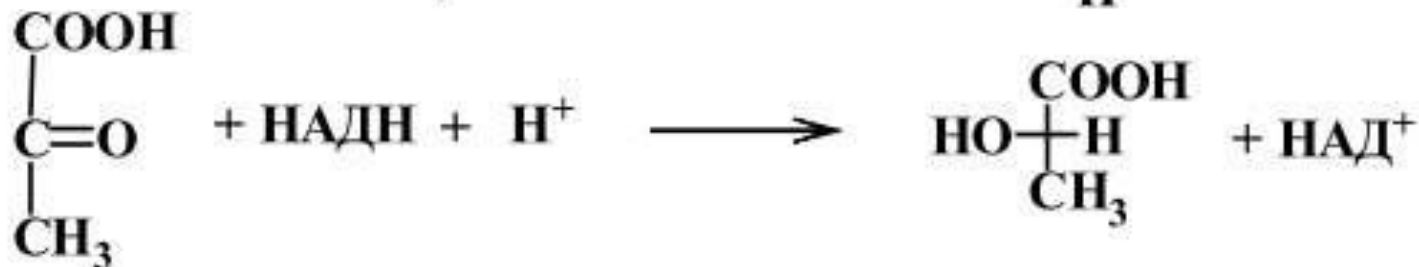
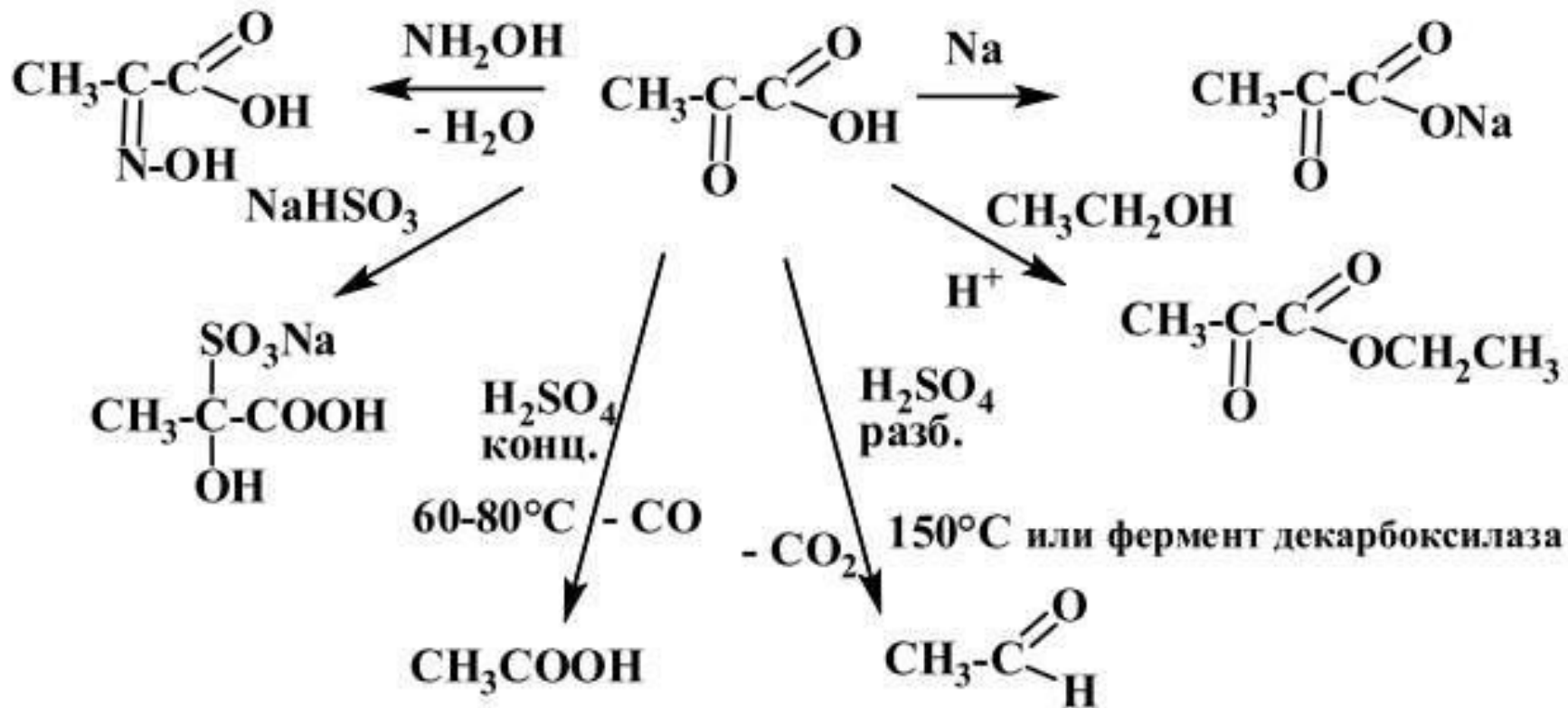
Реакції карбоксильної групи



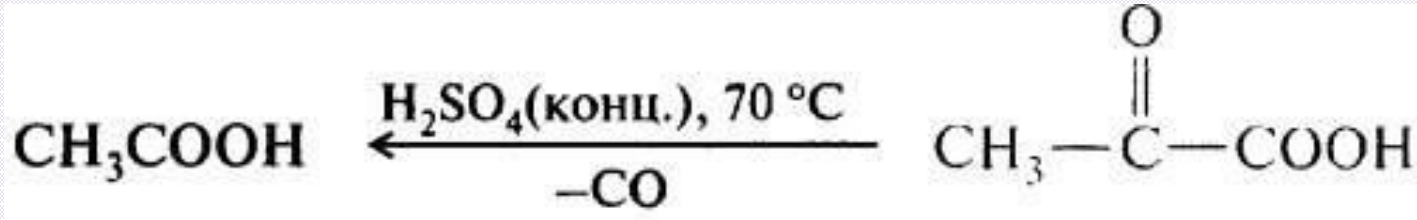
Хімічні властивості кетокислот

Реакції карбонільної групи

Реакції карбоксильної групи

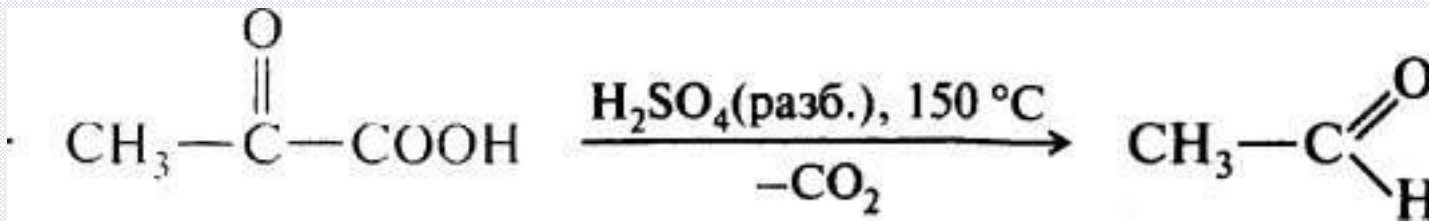


Хімічні властивості оксокислот



оцтова кислота

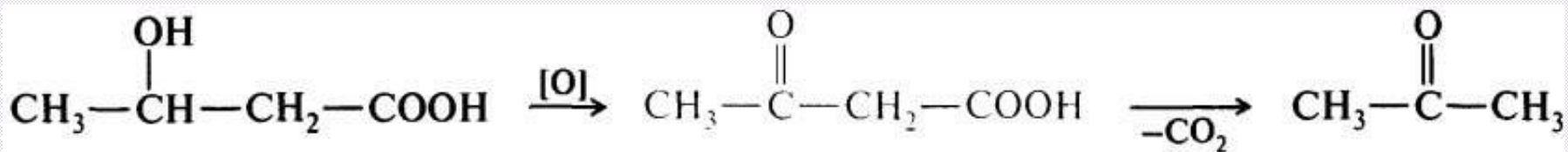
2-гідроксипропанова кислота



2-гідроксипропанова кислота

етаналь

Ацетонові тіла



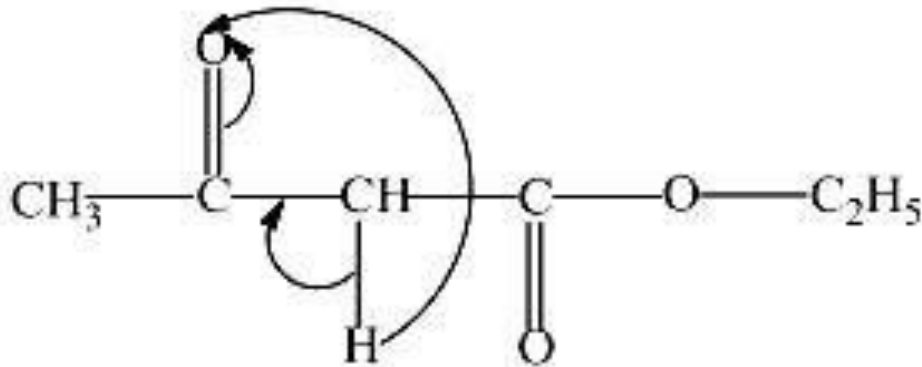
β-гідроксимасляна кислота

ацетооцтова кислота

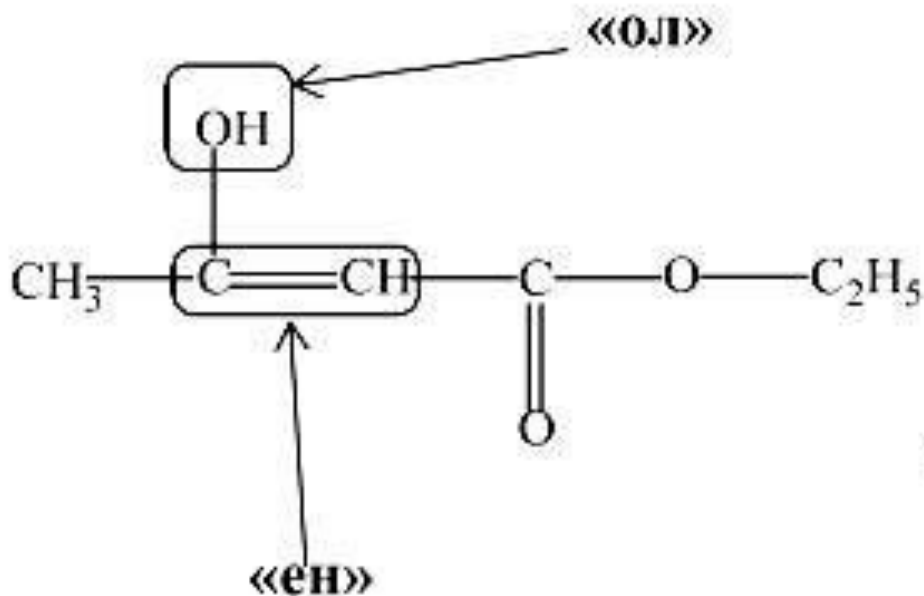
ацетон

Кето-енольна таутомерія

Ацетооцтовий естер

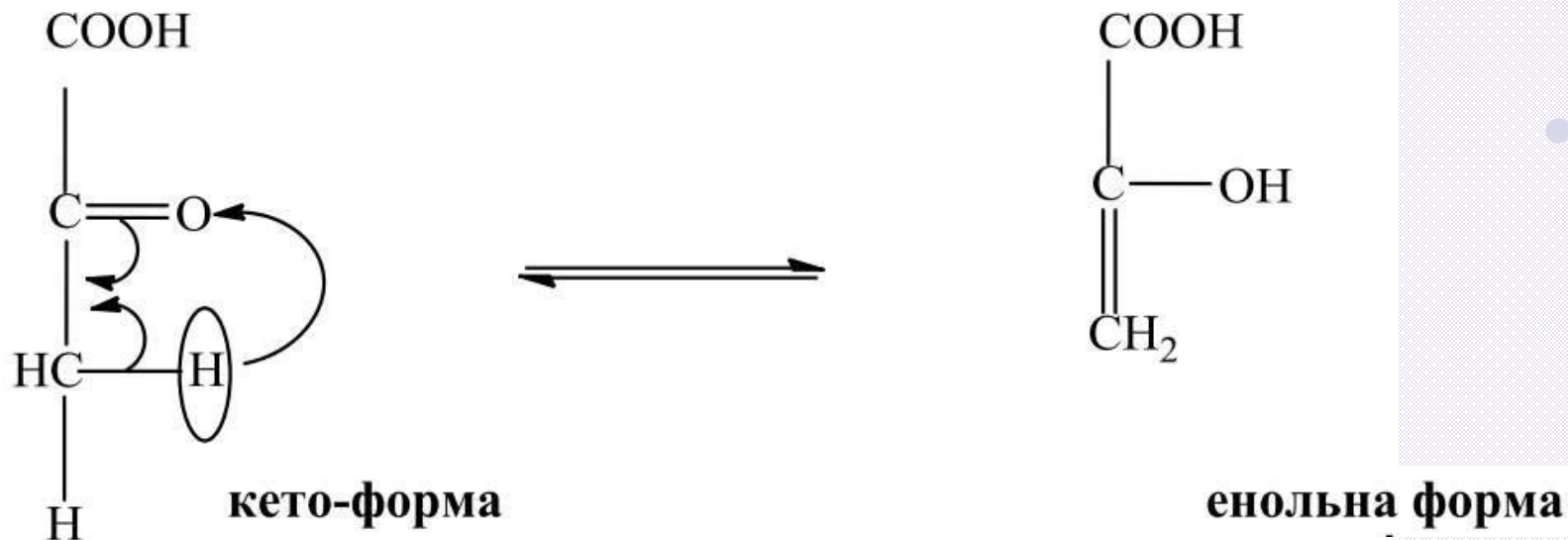


кето-форма
(92,5%)

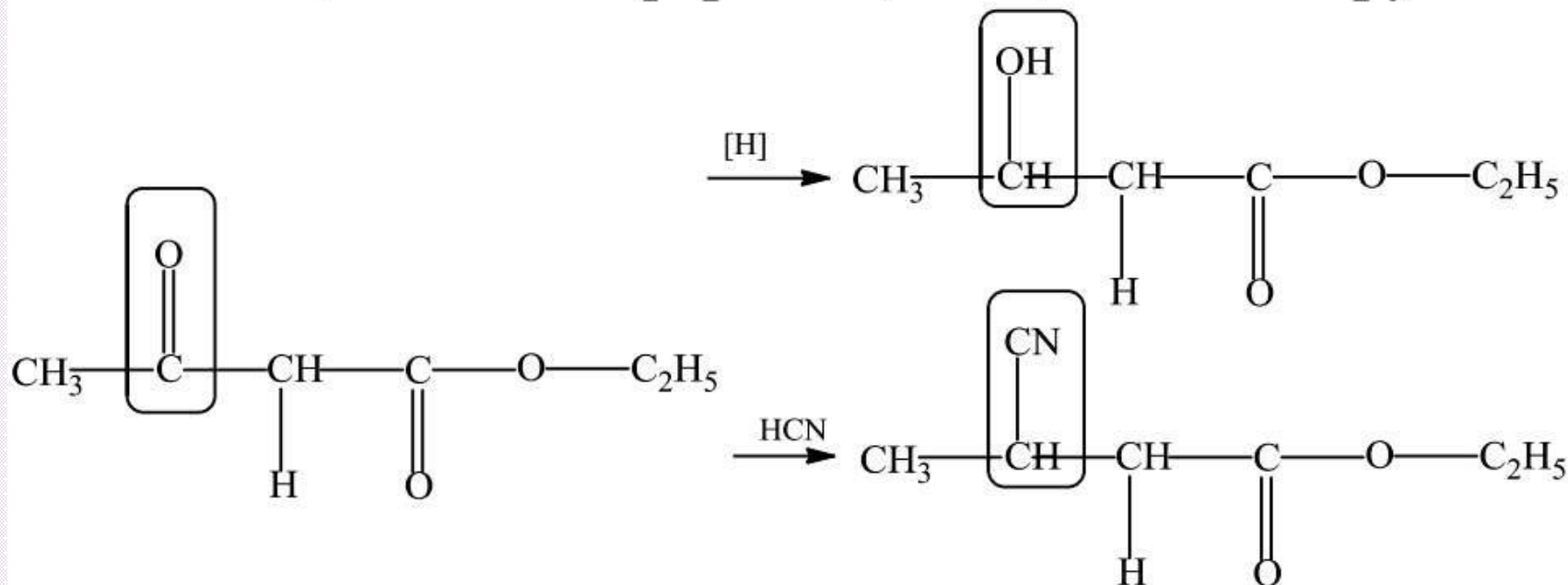


енольна форма
(7,5%)

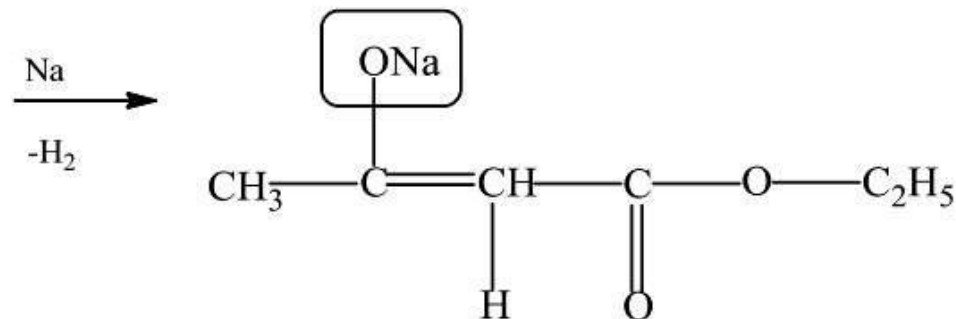
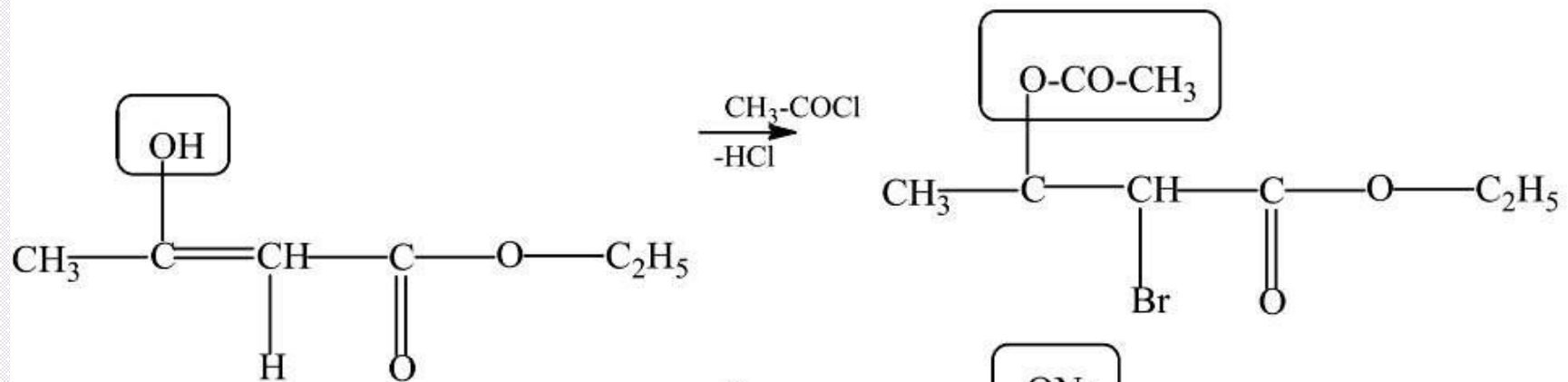
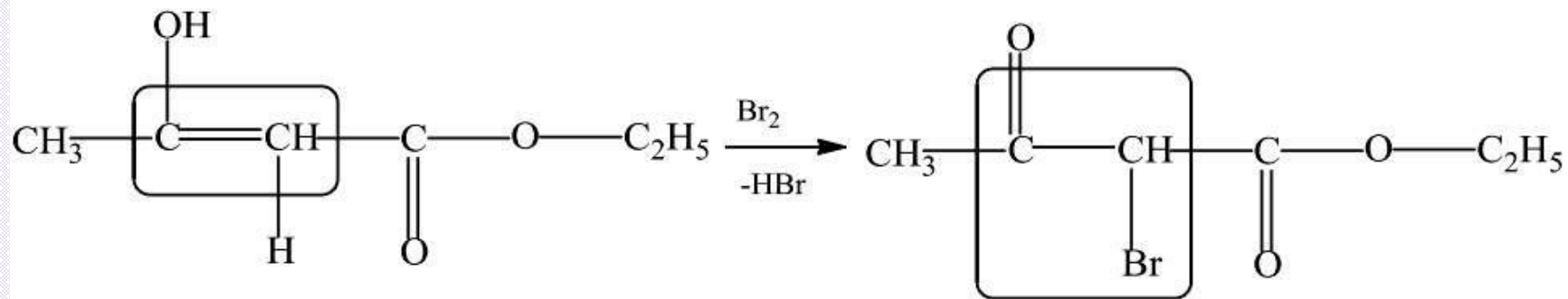
Таутомерні форми ПВК



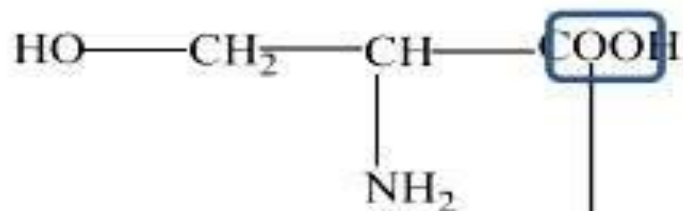
Реакції кетонної форми ацетооцтового естеру



Реакції енольної форми ацетоцтового естеру



Аміноспирти

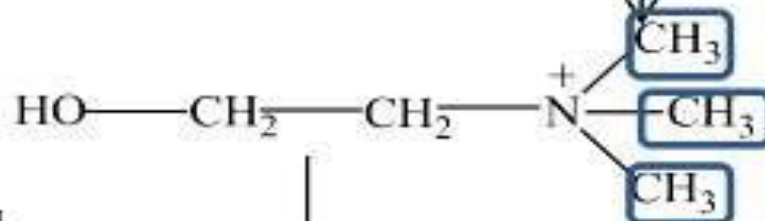


Серин

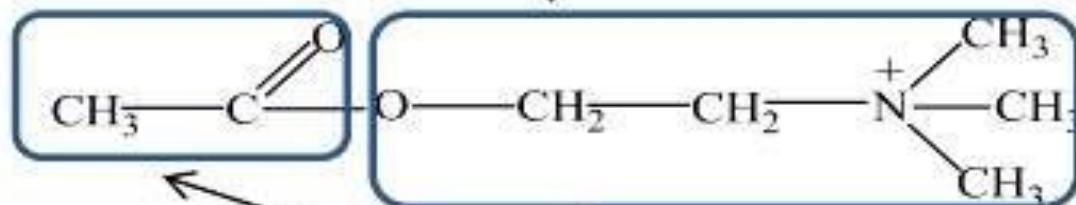
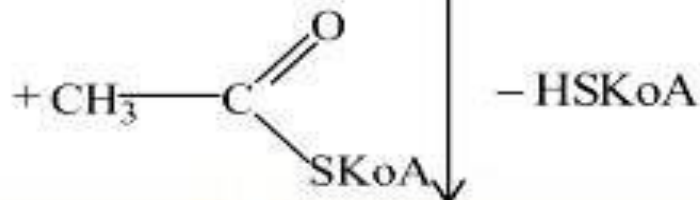
Коламін



метилування



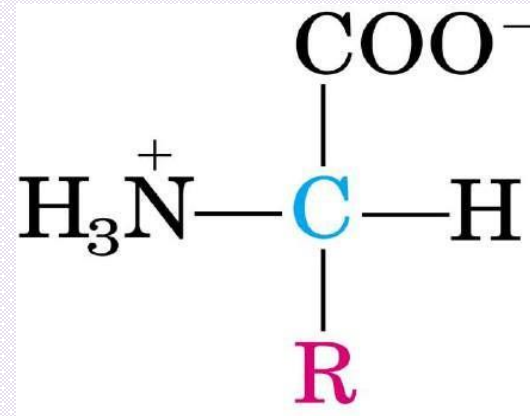
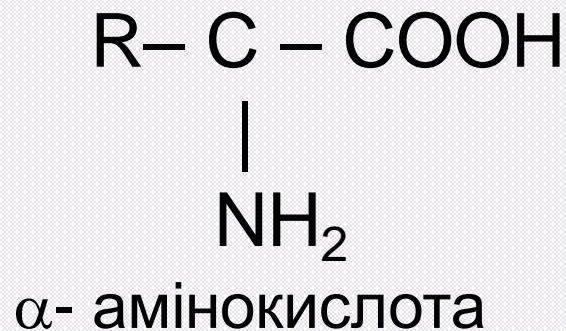
холін



ацетилхолін

Амінокислоти є мономерами білків і пептидів

- Всі 20 амінокислот мають спільні властивості
- Всі амінокислоти мають аміногрупу ($-\text{NH}_3^+$), та карбоксильну ($-\text{COO}^-$) групу, які зв'язані з одним і тим самим атомом карбону (α -карбон)
- вони відрізняються між собою за будовою радикалу
- R відрізняються за структурою, розміром і зарядами, що впливає на розчинність амінокислот у воді.

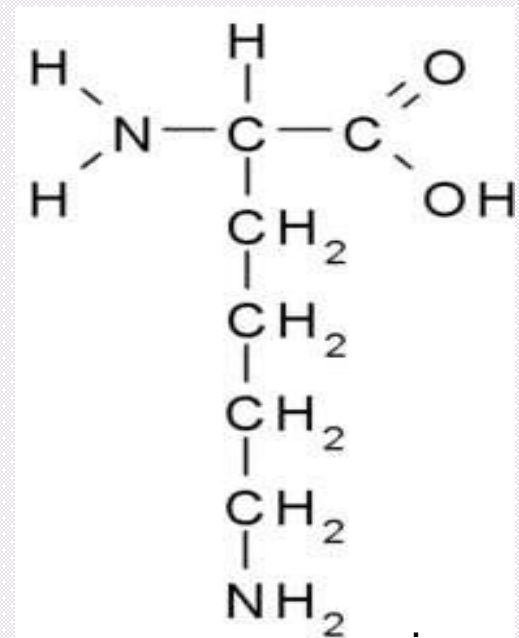


Класифікація амінокислот

- **За будовою радикала** амінокислоти поділяють на
- **лінійні**
- **циклічні.**

Лінійні поділяють у залежності від кількості аміно- та карбоксильних груп на:

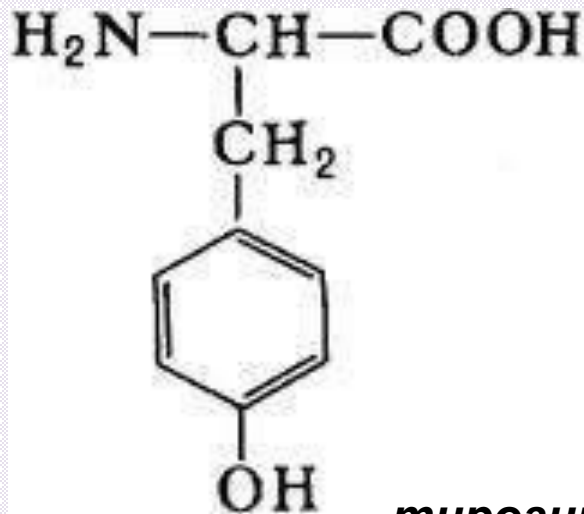
- **моноамінокарбонові,**
- **диаміномонокарбонові,**
- **моно- амінодикарбонові**



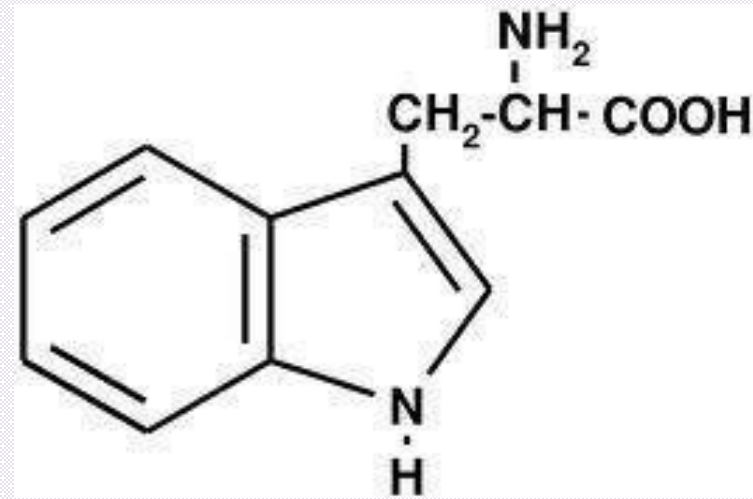
лізін

Класифікація амінокислот

- **Циклічні амінокислоти** поділяють на **гомоциклічні**, у яких цикл однорідний (складається лише з атомів Карбону) і **гетероциклічні**, радикал яких містить як Карбон, так і Нітроген.
- До **гомоциклічних** належать: **фенілаланін, тирозин**.
- До **гетероциклічних** належать **триптофан, гістидин і імінокислота - пролін**



тирозин



триптофан

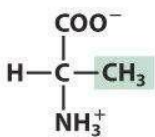
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ (\text{CH}_2)_3 \\ \\ \text{NH} \\ \\ \text{C}=\text{NH}_2 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ <p>Аргінін (Arg / R)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ <p>Глутамін (Gln / Q)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ <p>Фенілаланін (Phe / F)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ <p>Тирозін (Tyr / Y)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_8\text{H}_6\text{N}_2 \end{array}$ <p>Триптофан (Trp. W)</p>
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ (\text{CH}_2)_4 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ <p>Лізин (Lys / K)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>Гліцин (Gly / G)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Аланін (Ala / A)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_4\text{H}_4\text{N}_2 \end{array}$ <p>Гістидін (His / H)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ <p>Серін (Ser / S)</p>
$\begin{array}{c} \text{H}_2 \\ \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{H}_2\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \end{array}$ <p>Пролін (Pro / P)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$ <p>Глутамінова кислота (Glu / E)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$ <p>Аспарагінова кислота (Asp / D)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Треонін (Thr / T)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$ <p>Цистеїн (Cys / C)</p>
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{S} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Метіонін (Met / M)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Лейцин (Leu / L)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ <p>Аспарагін (Asn / N)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{HC} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Ізолейцин (Ile / I)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{array} \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Валін (Val / V)</p>

Тривіальна номенклатура амінокислот

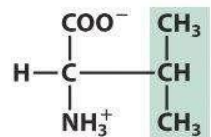


Структурні формули та скорочені назви амінокислот

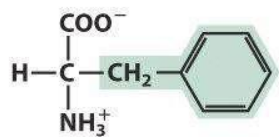
Hydrophobic amino acids



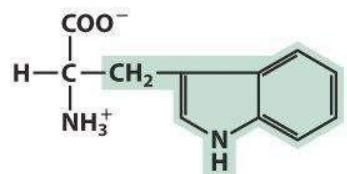
Alanine (Ala, A)



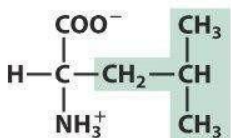
Valine (Val, V)



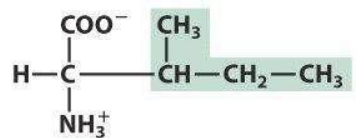
Phenylalanine (Phe, F)



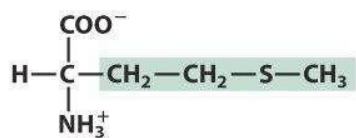
Tryptophan (Trp, W)



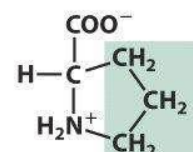
Leucine (Leu, L)



Isoleucine (Ile, I)

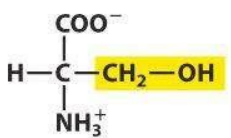


Methionine (Met, M)

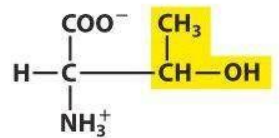


Proline (Pro, P)

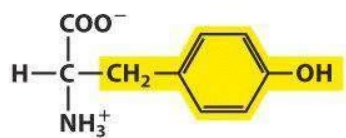
Polar amino acids



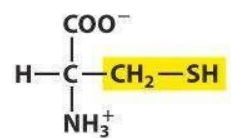
Serine (Ser, S)



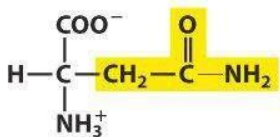
Threonine (Thr, T)



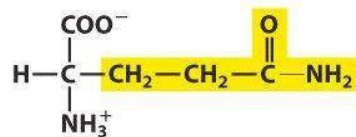
Tyrosine (Tyr, Y)



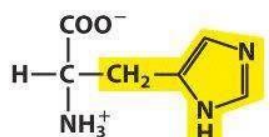
Cysteine (Cys, C)



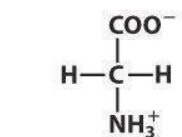
Asparagine (Asn, N)



Glutamine (Gln, Q)

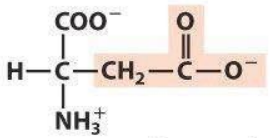


Histidine (His, H)

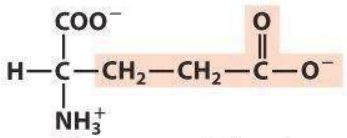


Glycine (Gly, G)

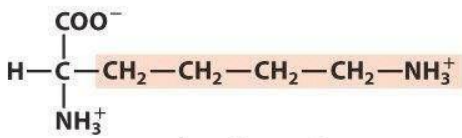
Charged amino acids



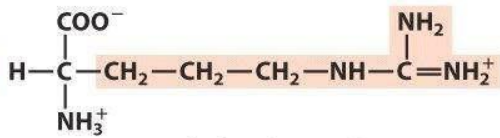
Aspartate (Asp, D)



Glutamate (Glu, E)



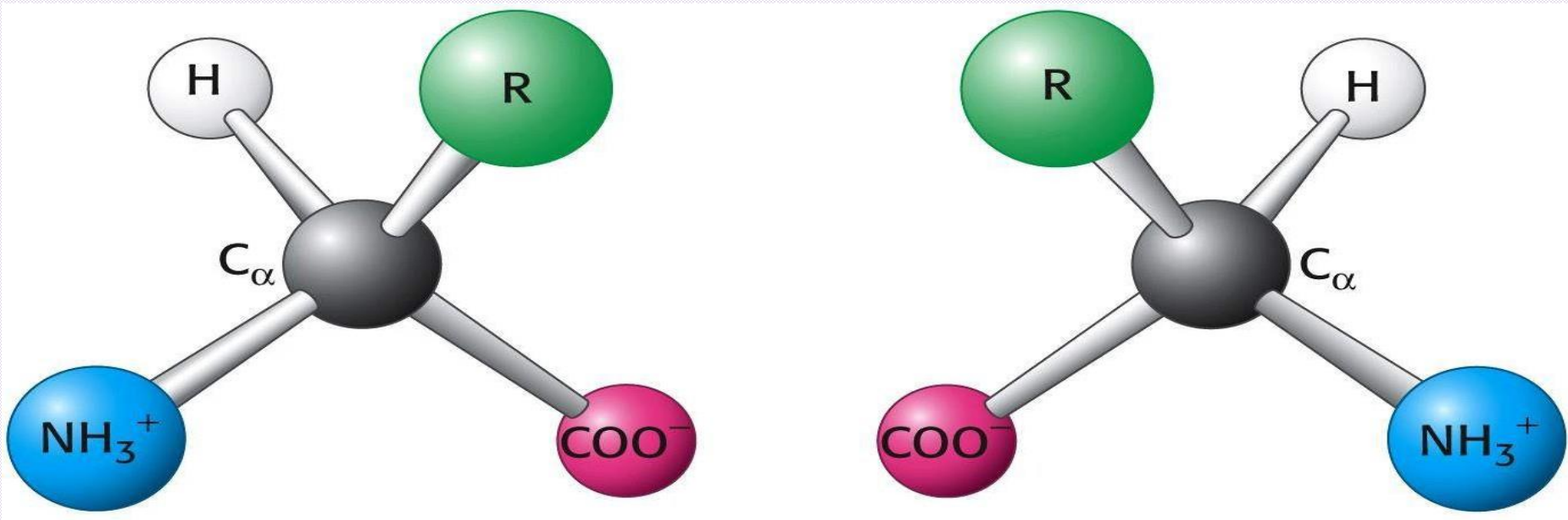
Lysine (Lys, K)



Arginine (Arg, R)

Ізомерія

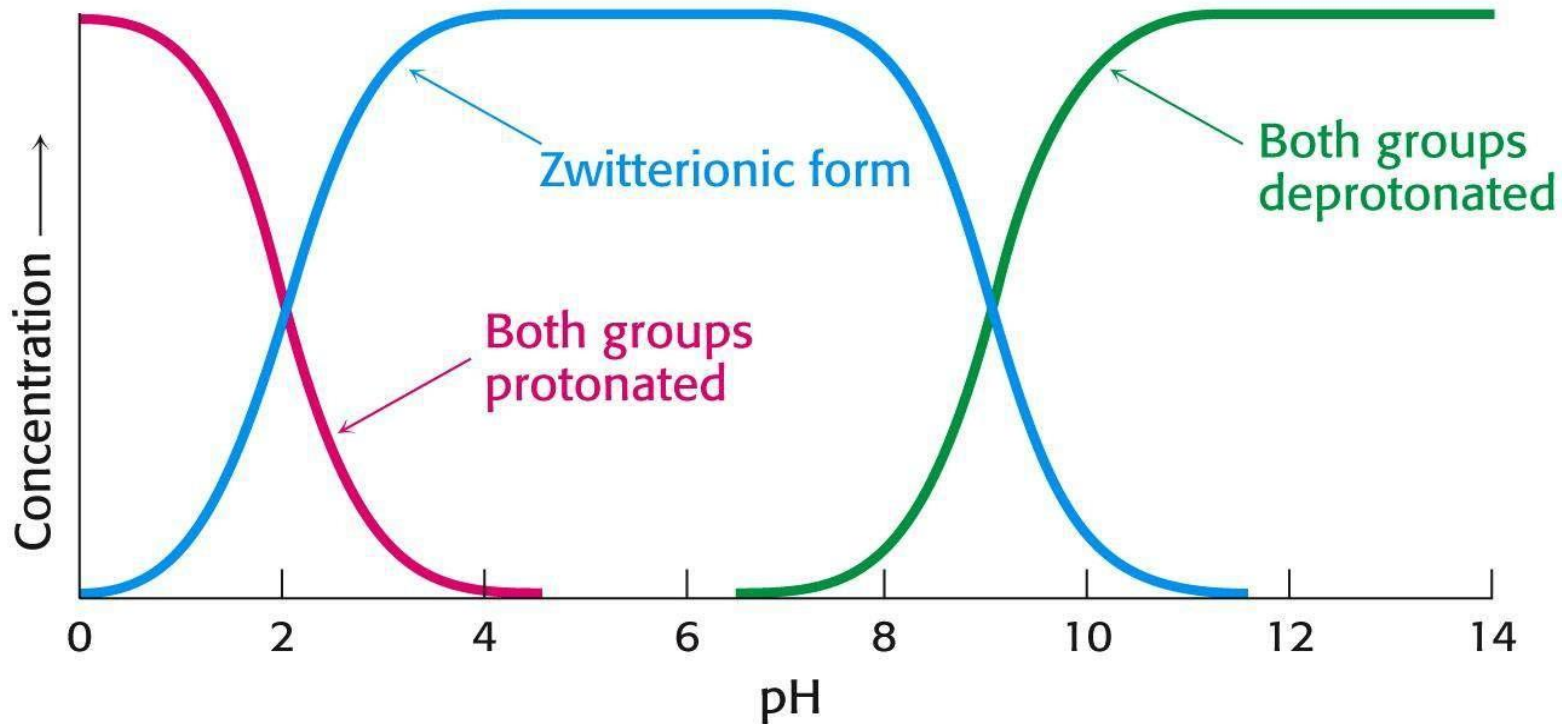
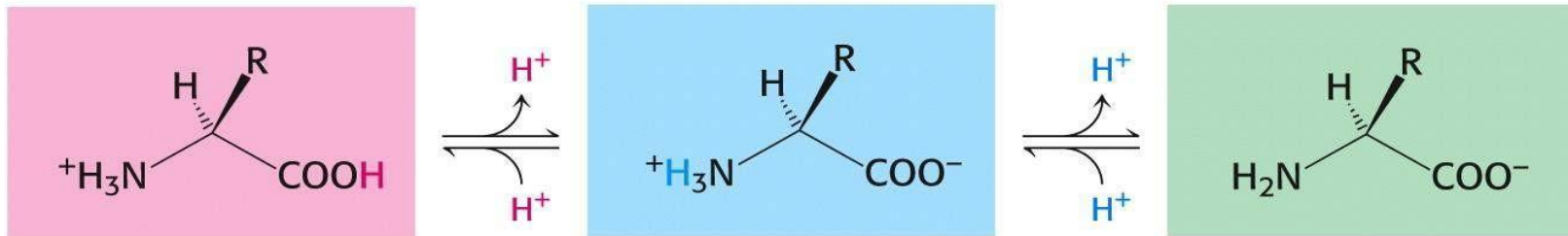
Якщо R не є атомом Н, альфа атом карбону є асиметричним, утворюючи стереоізмери L-ряду і D-ряду



Амінокислоти, що існують в організмі у складі протеїнів належать до L-ряду

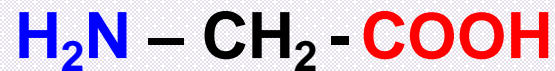
Кисотно-основні властивості амінокислот

Оскільки амінокислоти мають і аміногрупу, що проявляє основні властивості і карбоксильну групу, що має кислотні властивості амінокислоти є амфотерними.



Кислотно-основні властивості амінокислот на прикладі гліцину

Глицин



pH=1:



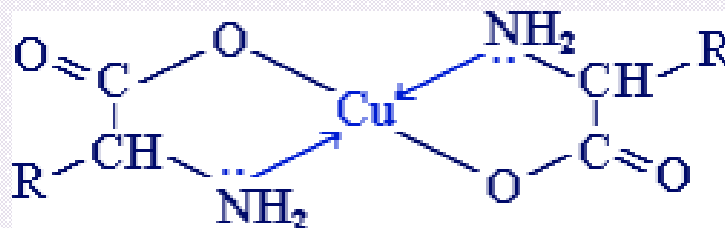
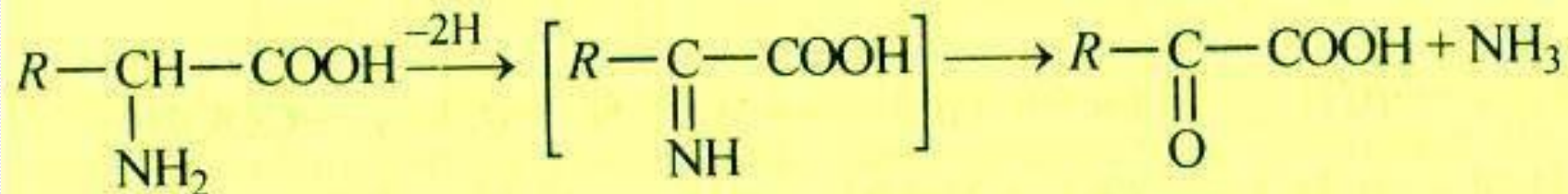
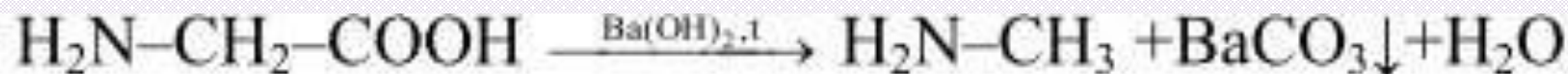
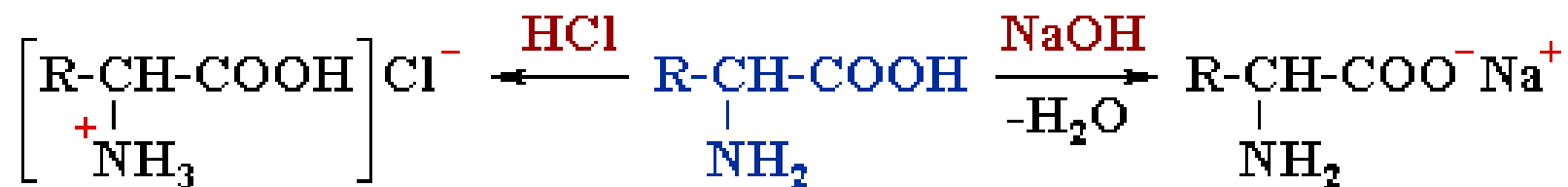
pH=7:



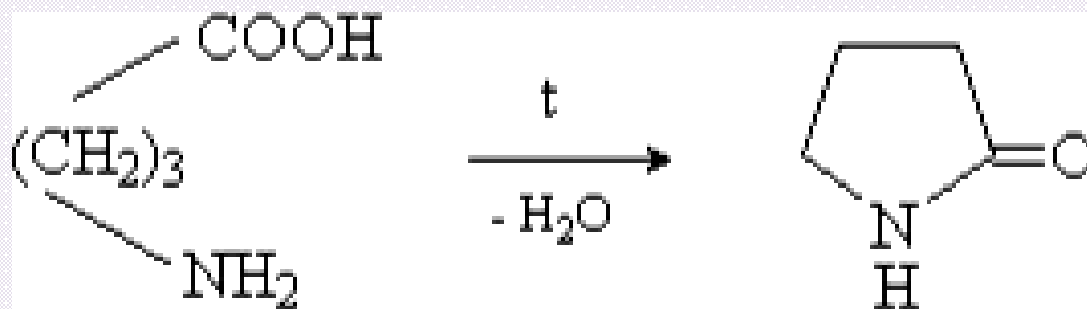
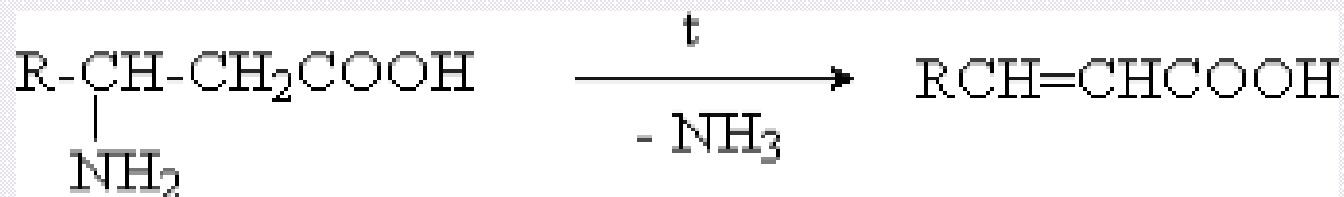
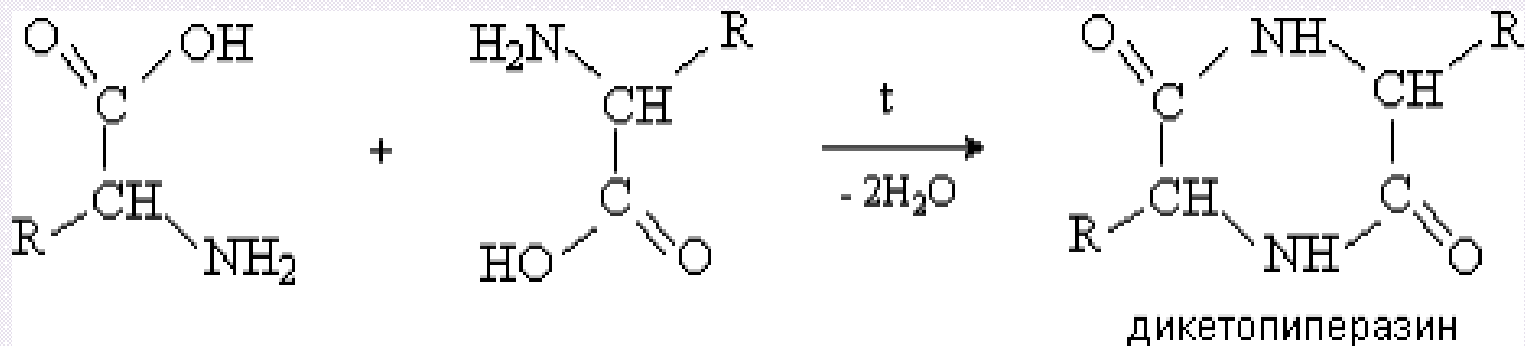
pH=12:



Хімічні властивості амінокислот



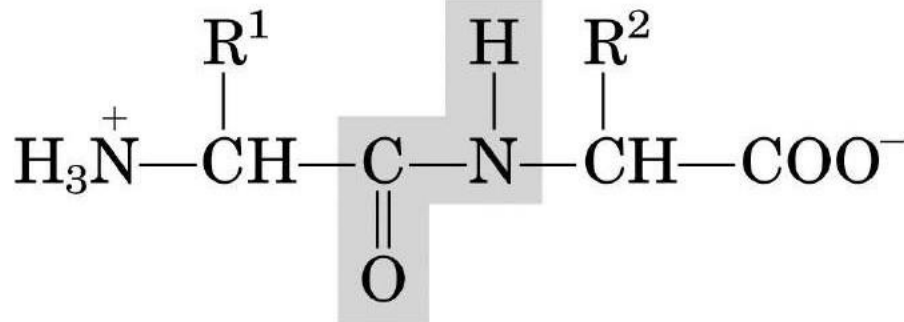
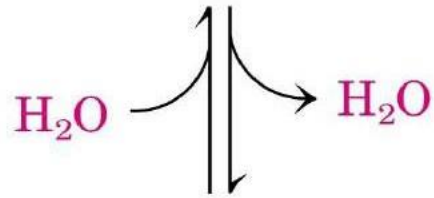
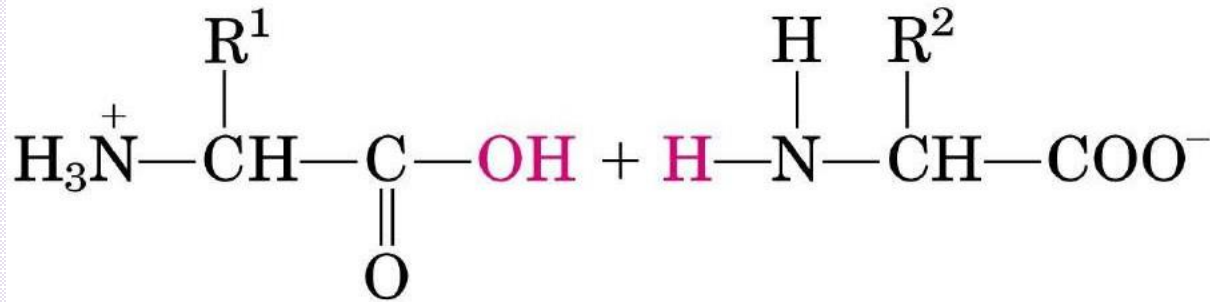
Хімічні властивості амінокислот



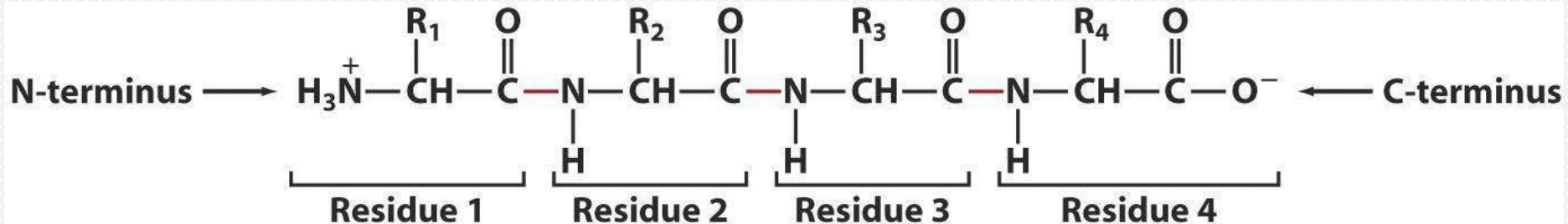
γ-аміномасляна кислота

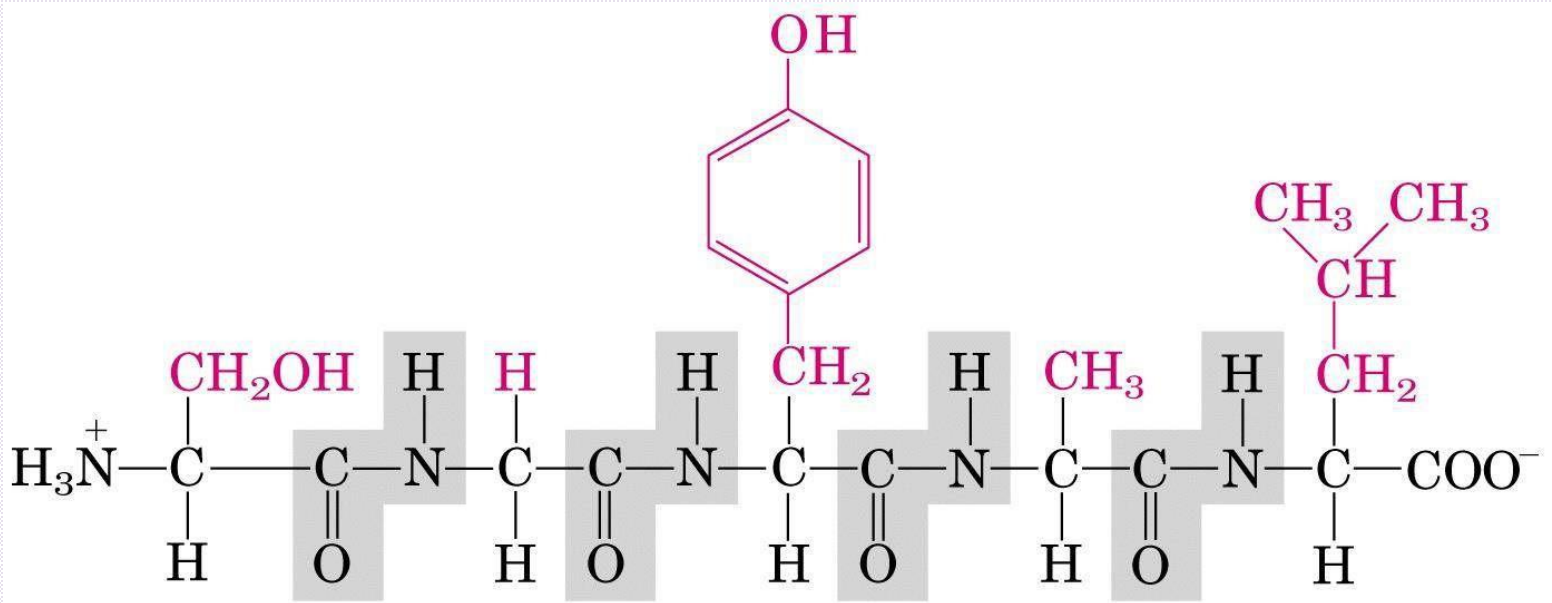
γ-бутиролактам (піролідон-2)

Утворення пептидних зв'язків

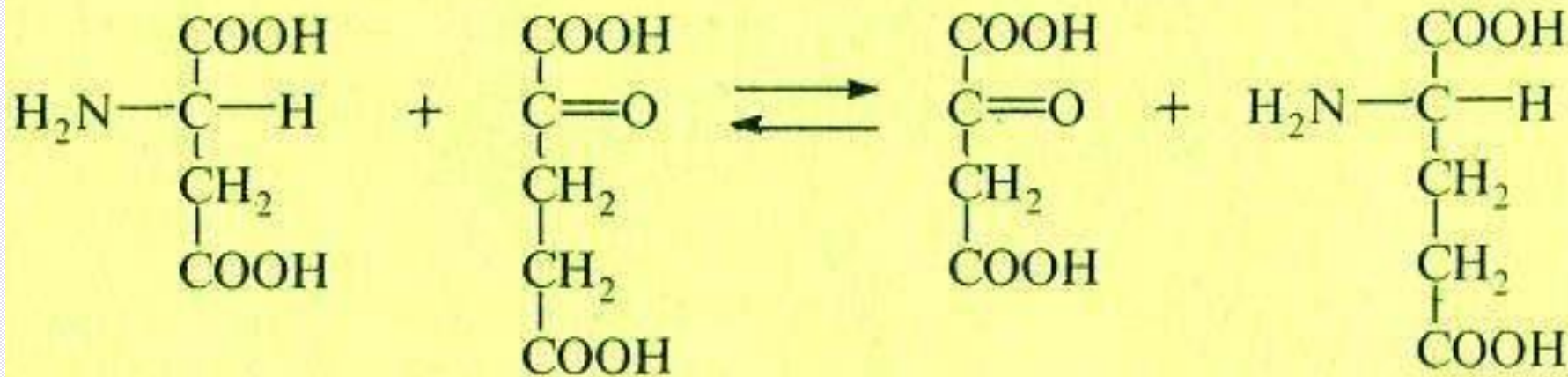


Амінокислотні
залишки





Реакція трансамінування



Аспарагінова кислота

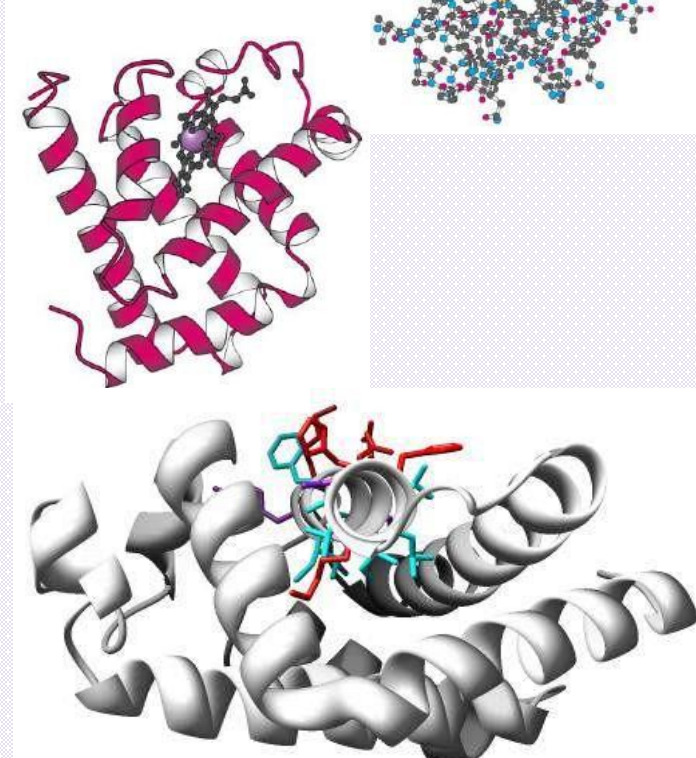
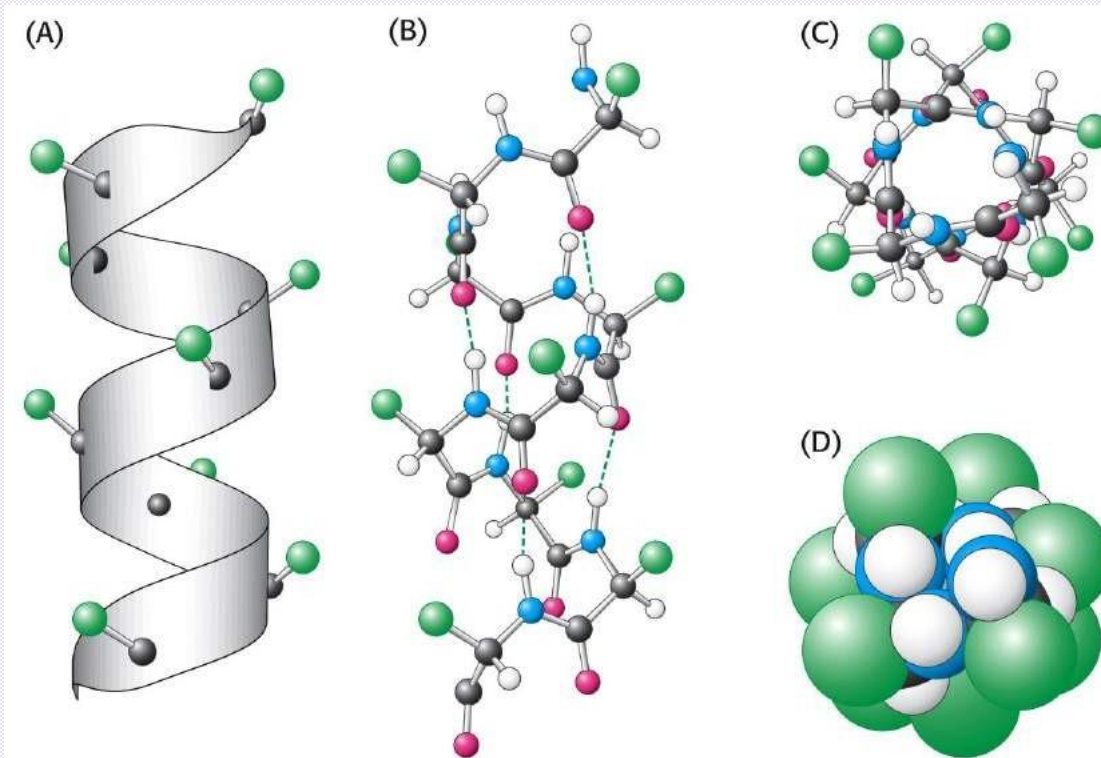
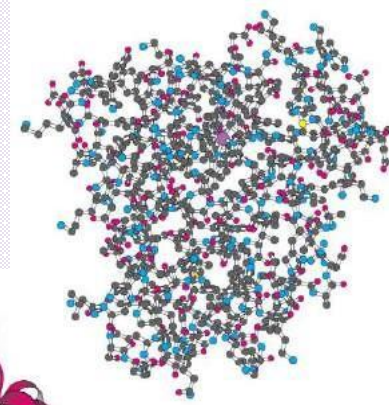
α -кетоглутарова
кислота

щавелевоцтова
кислота

глутамінова
кислота

Рівні структурної організації протеїнів

- **Первинна (1°)** Лінійна послідовність амінокислот
- **Вторинна (2°)** локалізовані первинні структури
- **Третинна (3°)** загальна форма протеїнів (фібрилярні чи глобулярні)
- **Четвертинна (4°)** взаємодії між протеїнами



Висновки

- Багато окисно-відновних процесів в організмі пов'язані з утворенням та участю гідрокси- та оксокислот (окислення вуглеводів і жирних кислот в організмі, утворення лимонної кислоти в циклі Кребса та ін.).
- Деякі з цих сполук або їх похідні є лікарськими препаратами. Наприклад, солі молочної кислоти (лактати) застосовуються при анемії, лимонна кислота – при консервуванні крові і т.д.
- Всі гетерофункціональні сполуки проявляють свої специфічні властивості завдяки наявності певних функціональних груп.
- Амінокислоти здатні проявляти амфотерні властивості і є складовими білків в організмі людини.