



ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ

«БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ»

Укладач: проф., д.х.н. Миронович Л.М.

Суми, 2011

ЗМІСТ

Лекція 1 Основи будови органічних сполук	3
Лекція 2 Механізми реакцій органічних сполук.....	6
Лекція 3 Механізми реакцій органічних сполук.....	9
Лекція 4 Біологічно важливі класи органічних сполук. Ліпіди	12
Лекція 5 Біологічно важливі класи органічних сполук. Полі- і гетерофункціональні сполуки	15
Лекція 6 Біологічно важливі класи органічних сполук. П'ятичленні гетероцикли	18
Лекція 7 Біологічно важливі класи органічних сполук. Шестичленні гетероциклічні сполуки.....	22
Лекція 8 Біополімери та їх структурні компоненти. Вуглеводи.....	26
Лекція 9 Біополімери та їх структурні компоненти. α -Амінокислоти, пептиди, білки.....	30
Лекція 10 Біополімери та їх структурні компоненти. Нуклеїнові кислоти і коферменти	32

Лекція 1 Основи будови органічних сполук

1. Класифікація та номенклатура органічних сполук.
2. Взаємний вплив атомів в молекулах органічних сполук.
3. Кислотність і основність органічних сполук.

1. Сучасна органічна хімія визначається як хімія сполук Карбону.

Органічні сполуки класифікують:

- за будовою карбонового ланцюга;
- за природою функціональних груп;
- за характером хімічних зв'язків.

Хімічна номенклатура – це насамперед сукупність правил назвоутворення сполук, а також самі назви.

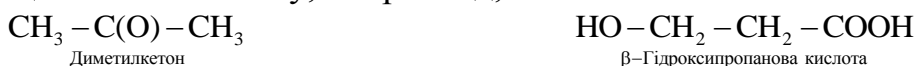
Розрізняють тривіальну, раціональну і міжнародну номенклатури.

Тривіальна номенклатура пов'язана з випадковою назвою, не пов'язана з хімічною будовою (піровиноградна кислота, мурашина кислота, лактоза, гліцерин).

Раціональна номенклатура враховує у назві речовини її будову, тобто принцип поділу органічних сполук на гемологічні ряди (метилетен, диметилметан).

Міжнародна номенклатура (IUPAC) – це науково-обґрунтовані правила хімічної номенклатури органічних сполук (1892 р. – женецька номенклатура; 1930 р. – льєзьська номенклатура; 1957 р. – сучасна номенклатура IUPAC).

Радикально-функціональний варіант номенклатури IUPAC враховує назву функціонального класу, наприклад,



Замісниковий варіант номенклатури IUPAC передбачає вибір родопочаткової структури.

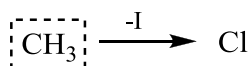
Назва = префікс + корінь + суфікс

Наприклад: $\text{H}_2\text{N} - \overset{2}{\text{C}}\text{H}_2 - \overset{1}{\text{C}}\text{H}_2 - \text{OH} - 2$ – Аміноетанол

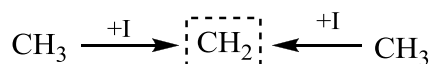
2. Реакційна здатність органічних сполук визначається характером розподілу електронної густини у молекулі та поляризованістю ковалентних зв'язків.

Індуктивний ефект це передача електронного впливу вздовж ланцюга σ -зв'язків. Позначається буквою «I».

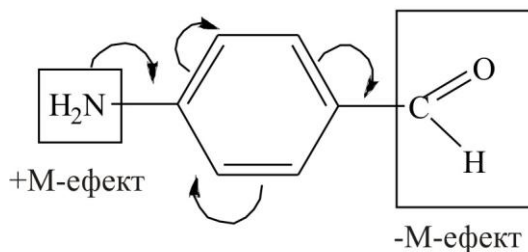
Розрізняють негативний індуктивний ефект (-I), який оказують групи $-\text{COOH}$; $-\text{CHO}$; $-\text{C}(\text{O})\text{OR}$; $-\text{OR}$; $-\text{OH}$; $-\text{SR}$; $-\text{NH}_2$; $-\text{NO}_2$; $-\text{C}\equiv\text{N}$; $-\text{F}$; $-\text{Cl}$; $-\text{Br}$; $-\text{I}$; $>\text{C}=\text{C}<$; $-\text{C}\equiv\text{C}$ - та інші.



Позитивний індуктивний ефект (+I) оказують алкінні замісники, наприклад

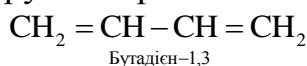


Мезомерний ефект – це передача електронного впливу замісника у органічних сполуках, що мають подвійні і потрійні зв'язки через поляризацію π -зв'язків. В більшості випадків відбувається вздовж системи спряження (M).



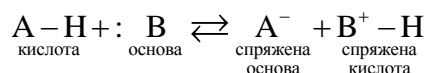
4-Амінобензальдегід

Спряженою системою називають систему, яка складається з простих та кратних зв'язків, що чергуються, чи поряд з кратним зв'язком розташований атом, який має неподілену пару електронів.



3. В сучасній органічній хімії для оцінки кислотності і основності органічних сполук використовують протонну теорію Бренстеда і електронну теорію Льюїса.

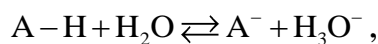
Кислотність і основність за Бренстедом пов'язані з переносом протона від кислоти до основи за схемою



Утворюються спряжені кислотно-основні пари.

За Бренстедом кислота є будь-яка речовина, здатна віддавати протон, а основа – речовина, здатна приєднати протон.

Мірою сили кислоти є константа кислотності K_a ($K_a = K \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$).



$$K_a = \frac{C_{\text{A}^-} \cdot C_{\text{H}_3\text{O}^+}}{C_{\text{A-H}}}$$

Чим більше K_a , тим сильніша кислота. Використовують pK_a , де $pK_a = -\lg K_a$.

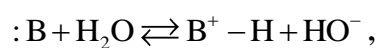
Органічні кислоти залежно від природи кислотного центру ділять:

1. OH-Кислоти (карбонові кислоти, спирти, феноли, вода та інші).
2. SH-Кислоти (тіоли, тіокислоти).
3. NH-Кислоти (аміни, амідні кислот, гетероциклічні нітрогеновмісні сполуки).
4. CH-Кислоти (алкани, алкени, алкіни).

За зростанням кислотності їх можна розташувати в ряд



Силу основ кількісно виражають константою основності K_B ($K_B = K \cdot C_{H_2O}$), яка визначається за відношенням до води



$$K_B = \frac{C_{BH^+} \cdot C_{H_2O}}{C_B} .$$

Чим більша K_B , тим сильніша основа. Використовують pK_B , де $pK_B = -\lg K_B$.

Органічні основи ділять:

n-Основи (амонієві, оксонієві, сульфнієві).

π -Основи (алкени, алкадієни, арени).

Залежно від природи основного центру органічні основи розташовують у ряд

π -основи \prec сульфнієві основи \prec оксонієві основи \prec амонієві основи .

Лекція 2 Механізми реакцій органічних сполук

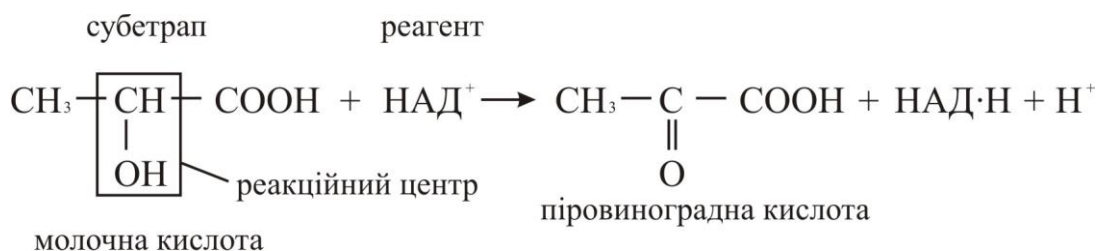
1. Класифікація органічних реакцій.
2. Радикальне заміщення біля насиченого атома Карбону (S_R).
3. Реакції електрофільного приєднання до гасичених вуглеводнів (A_E).

1. Механізм реакції – це сукупність елементарних актів, з яких складається реакція.



В основі методу за характером зміни зв'язків реагуючих частинок лежить спосіб розриву ковалентного зв'язку в реагуючій молекулі.

Субстрат – це речовина, в молекулі якої відбувається розрив старого та утворення нового хімічного зв'язку. Реагент – це частинка, яка атакує реакційний центр субстрата.

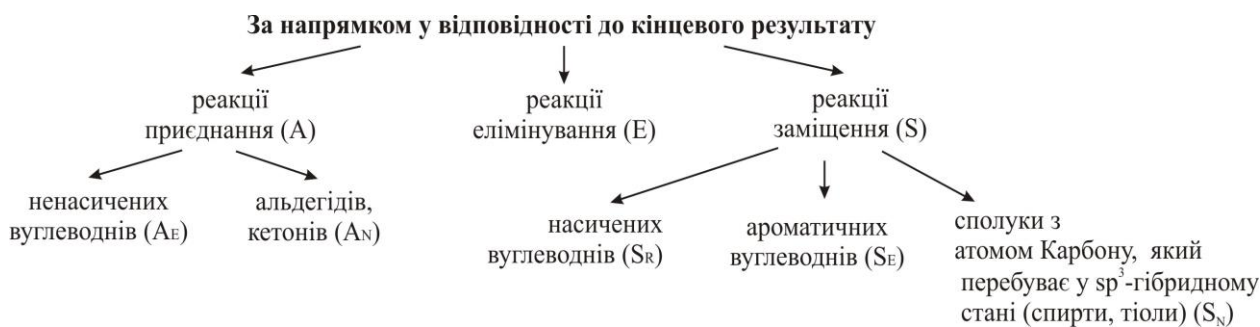


Реагенти

1. Радикальні – це частинки, які мають неспарений електрон і утворюються внаслідок гомолітичного розриву ковалентного зв'язку
2. Електрофільне – частинки з неповністю забудованим валентним енергетичним рівнем
3. Нуклеофільні – частинки, які мають пару електронів на зовнішньому енергетичному рівні

Приклади

- $\text{Cl} : \text{Cl} \rightarrow 2\text{Cl}^\bullet$
- Гомолітичний розрив зв'язку може відбуватися під дією УФ променів (фотоліз) високої температури (термоліз), радіоактивного випромінювання (радіоліз)
- а) катіони: H^+ , Cl^+ , NO_2^+
 - б) кислоти Льюїса: AlCl_3 , FeCl_3
 - в) сполуки з карбонільними групами ($>\text{C}=\text{O}$)
- а) аніони: OH^- , RO^- , CN^-
 - б) молекули з вільними парами електронів: H_2O , NH_3 , H_2S
 - в) молекули з ненасиченими зв'язками: $>\text{C}=\text{C}<$, бензен



2. Для алканів характерні реакції, які відбуваються за радикальним механізмом (S_R), що складається з окремих стадій:

1. Ініціювання



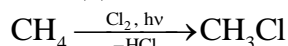
2. Зростання ланцюга



3. Обрив ланцюга

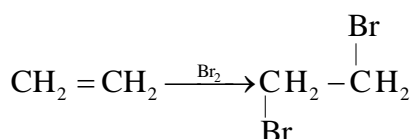


Наведений механізм для монохромовання метану



Важливою є взаємодія органічних сполук з киснем: в організмі відбувається пероксидне окиснення ліпідів, що призводить до руйнування клітинних мембран, аутоокиснення призводить до псування харчових продуктів, багатих на ліпіди. Вітамін Е сповільнює процес аутоокиснення ліпідів в організмі за рахунок утворення стабільних радикалів.

3. Для ненасичених вуглеводнів алкенів, алкінів, алкадієнів характерна реакція електрофікації приєднання (A_E)



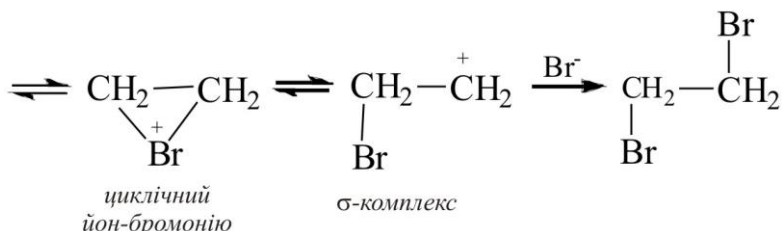
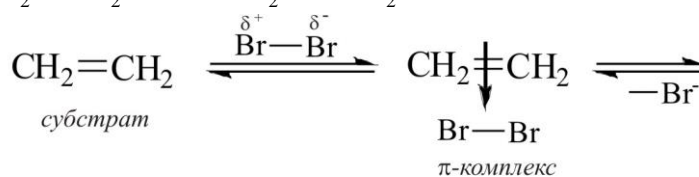
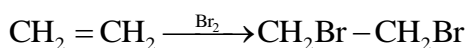
Ненасичені вуглеводні за рахунок π -зв'язку у молекулах мають область підвищеної електронної густини, тобто нуклеофільний центр, який атакується електрофільною частиною.

Механізм реакції залежить від природи електрофілу

Електрофіл

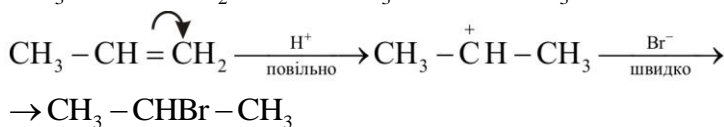
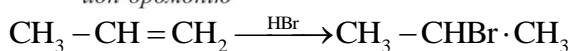
Механізм

Симетрична молекула
(Br₂, Cl₂, H₂)



Несиметрична
молекула

(H₂O, HCl, HBr, HCN)



Реакції за механізмом A_E поширені *in vivo*. Так, процес аеробного окиснення супроводжується перетворенням фумарової кислоти в яблучну цис-аконітової кислоти в ізолимонну. Реакції гідратації α,β-ненасичених жирних кислот, які є частиною β-окиснення жирних кислот в організмі людини. Біосинтез терпенів та стероїдів включає фрагменти реакцій за механізмом A_E.

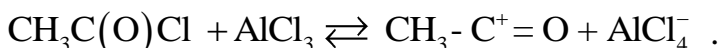
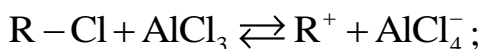
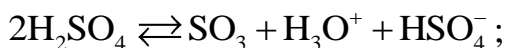
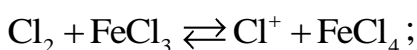
Лекція 3 Механізми реакцій органічних сполук

1. Реакції електрофільного заміщення в ароматичному ряді.
2. Реакції нуклеофільного приєднання
3. Реакції нуклеофільного заміщення

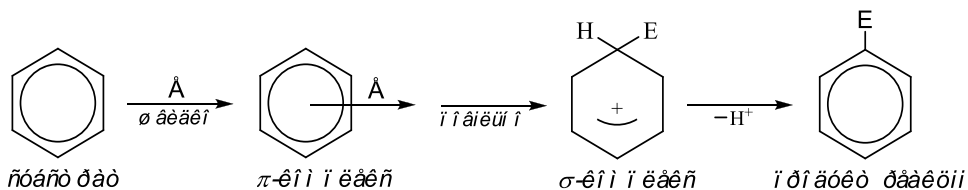
1. Для ароматичних сполук (бензен, піридин, пірол, тіофен) характерні реакції електрофільного заміщення (S_E), які відбуваються без порушення ароматичності.

Механізм електрофільного заміщення включає

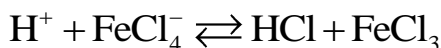
Утворення електрофільно ї частинки (E)



Механізм реакції



Регенерація каталізатора, наприклад галогенування



Орієнтуючу дію у реакціях електрофільного заміщення оказують замісники.



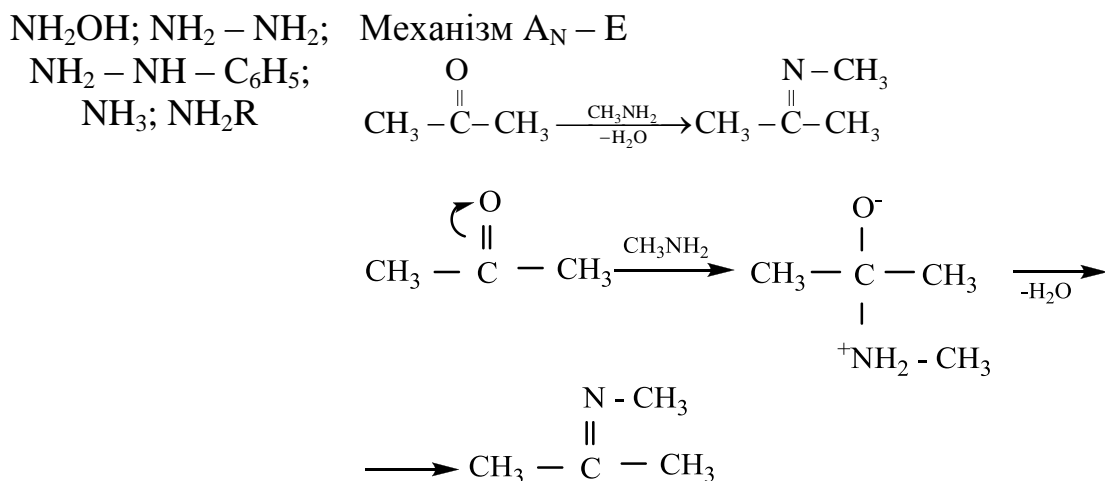
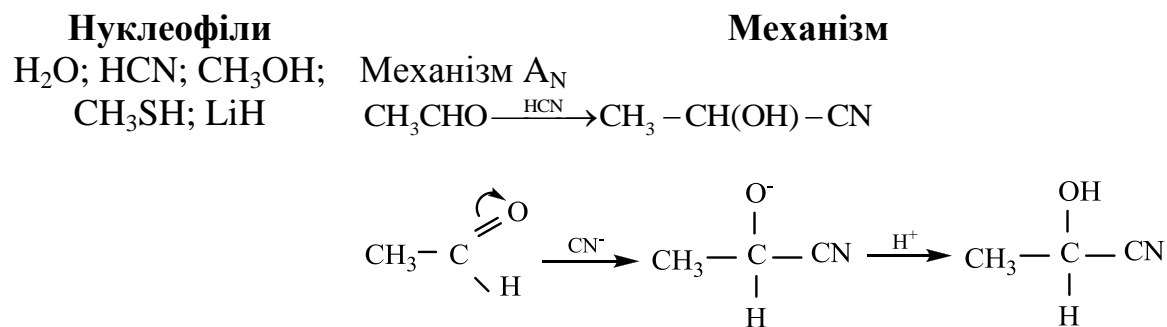
Реакції електрофільного заміщення в ароматичному ряді використовують при виробництві ліків (салицилової кислоти, фурациліну, фуразолідону, анальгін, амідопірин, 8-гідроксихінолін).

2. Реакції нуклеофільного приєднання (A_N) характерні для альдегідів і катіонів.

Зменшення реакційної здатності відбувається у ряду $CCl_3 - CHO > CH_2O > CH_3CHO > CH_3 - C(O)CH_3$.

In vivo реакції за механізмом A_N проходять стереоселективно.

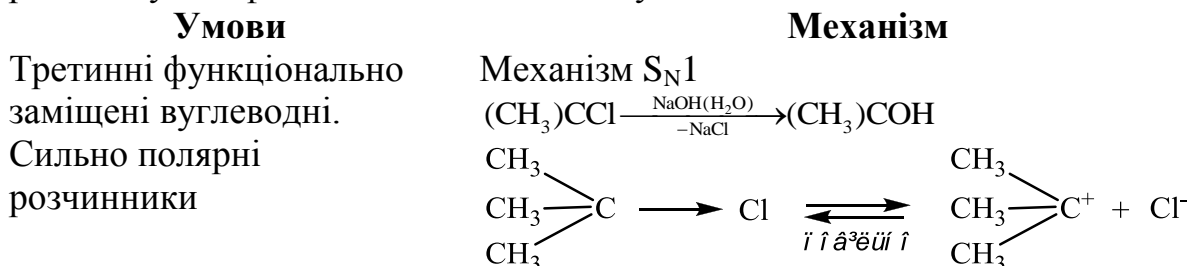
Залежно від природи нуклеофільного реагента реакції ділять на реакції, які відбуваються за механізмом A_N чи $A_N^{-3} - E$



Реакції нуклеофільного приєднання використовують для встановлення будови пептидів; для подовження карбонового ланцюга сахарів; утворення напівацеталей; альдеміну I; малоніл коферменту A.

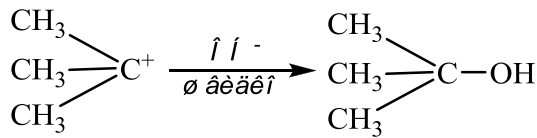
3. Реакції нуклеофільного заміщення біля насиченого атома Карбону відбуваються за механізмом S_N1 ; S_N2 (конкуруюча реакція – елімінування E), а для карбонових кислот та їх похідних за механізмом S_N .

Залежно від будови субстрату, природи нуклеофілу та розчинника, реакції нуклеофільного заміщення відбуваються за механізмами

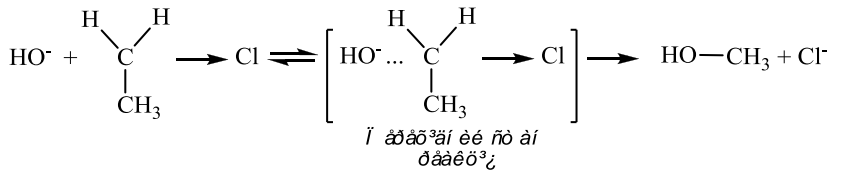
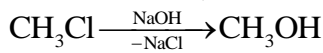


Первинні, вторинні функціонально заміщені вуглеводні (CH₃OH; CH₃NH₂; CH₃SH; CH₃Cl)
 Апротонні полярні розчинники (ацетон, диметилформаїд, диметилсульфоксид)

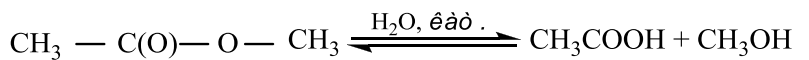
Карбонові кислоти (R-COOH); галогенангїдриди карбонових кислот (R-C(O)Cl); ангїдриди кислот (CH₃-C(O)-O-C(O)-CH₃), естери (-R); амїди кислот (R-C(O)NH₂)



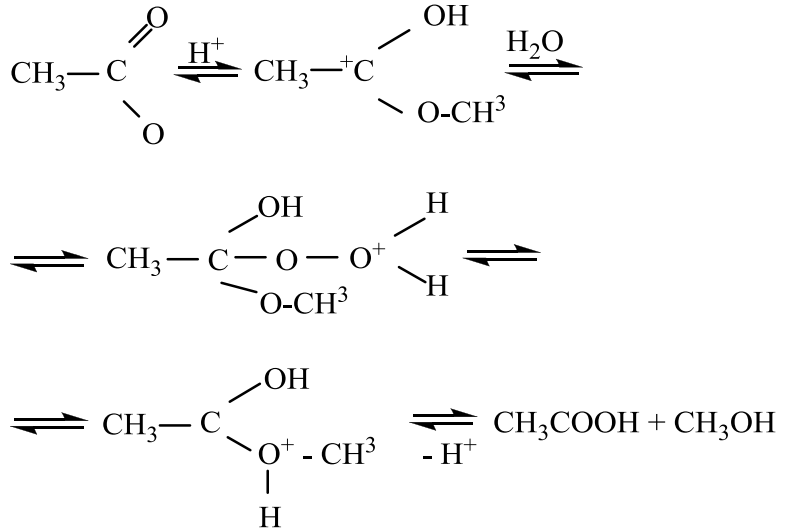
Механїзм S_N2



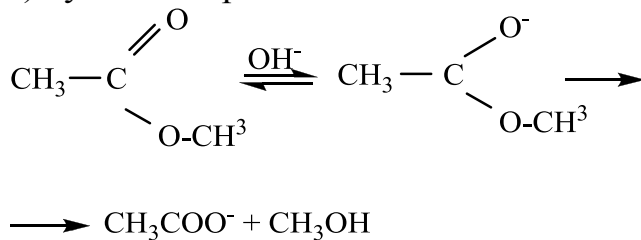
Механїзм S_N



а) кислотний гїдролїз



б) лужний гїдролїз



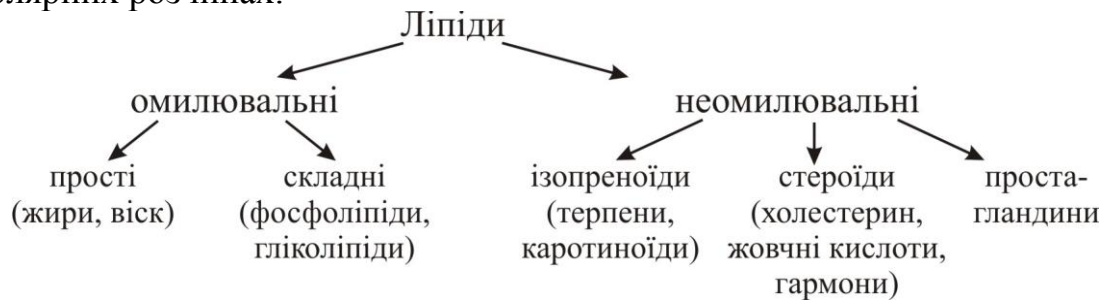
In vivo гїдролїз жирїв, фосфолїпїдїв, бїлку, пептїдїв, крохмалю, цукру є складовою частиною метаболїзму і вїдбувається за механїзмом S_N. За цим механїзмом вїдбувається синтез жирїв воску, фосфолїпїдїв, знешкодження амонїаку з утворенням амїдїв кислот та їнші.

За механїзмом S_N2 *in vivo* вїдбувається синтез s-аденозилметїонїлу, який є переносником метильних груп. Ацетил кофермент А бере участь у переносї ацетильних груп за механїзмом реакцїї S_N2.

Лекція 4 Біологічно важливі класи органічних сполук. Ліпіди

1. Класифікація ліпідів
2. Омилювальні ліпіди
3. Неомилювальні ліпіди

1. Ліпіди – це численна група природних органічних сполук, які містяться у клітинах живих організмів і нерозчинні у воді, а розчинні у неполярних розчинах.



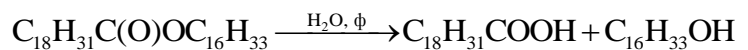
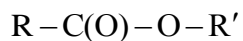
2. До омилювальних ліпідів відносять спирти (вищі одноатомні, гліцерин, сфінгозин, які ацильовані вищими карбоновими кислотами. Як вищі карбонові кислоти в органімі є насичені і ненасичені кислоти з нормальним ланцюгом і парним числом атомів Карбону (пальмітинова, стеринова, арахінова, олеїнова, линолева, арахідонова та інші кислоти).

Хімічні перетворення ліпідів та формули наведені у таблиці.

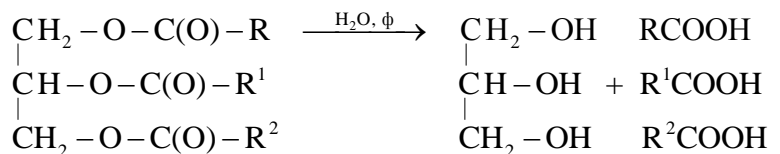
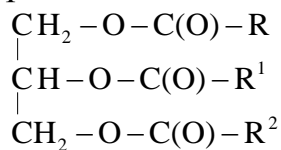
Назва, формула

Реакції

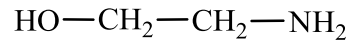
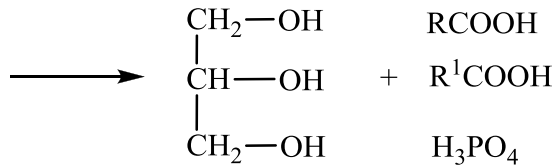
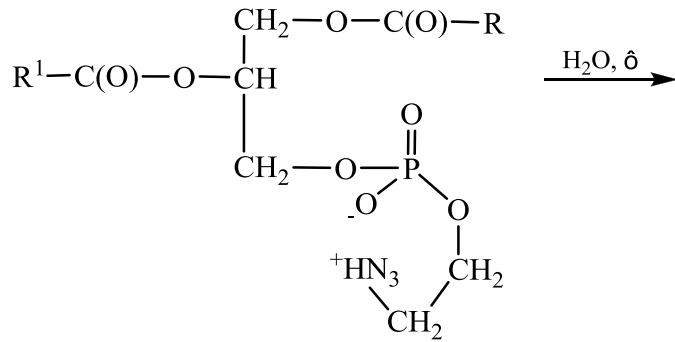
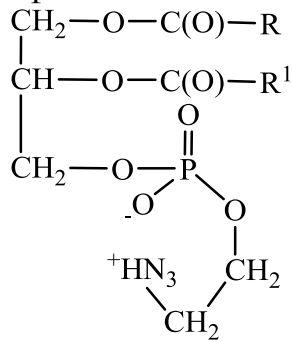
1 Воски



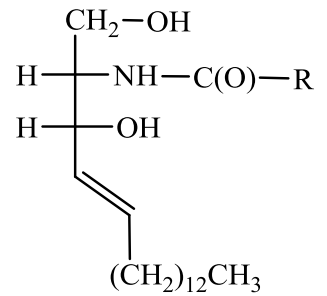
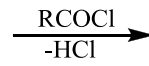
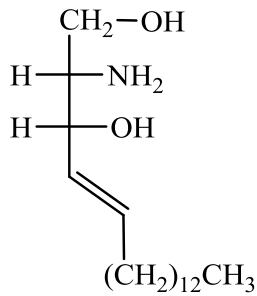
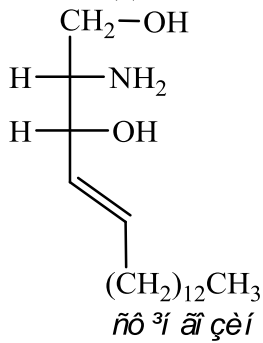
2 Жири



3 Фосфатиди



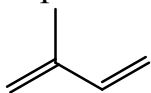
4 Сфінголіпіди



Окислювальне розщеплення жирів – це універсальний біохімічний процес, який відбувається у всіх живих організмах і є джерелом енергії. За рахунок лужного гідролізу *in vitro* утворюються мила. Фосфоліпіди приймають участь в утворенні клітинних мембран.

3. Неомілювальні ліпіди не гідролізуються у лужному чи кислому середовищі і являють речовини двох типів: терпени та стероїди.

Терпени

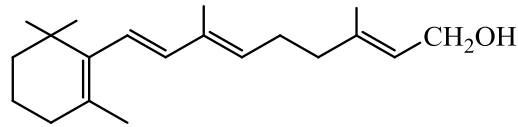


Моноциклічні терпени: лимонен, ментол.

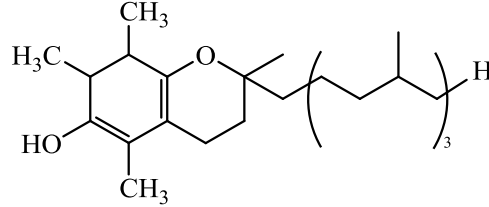
Біциклічні терпени: лінан, калефан, каран, туйан.

Каротиноїди

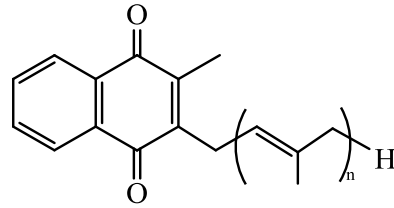
Каротин (α -, β -, γ -ізомери), провітамін вітаміну A₁
Вітамін A₁



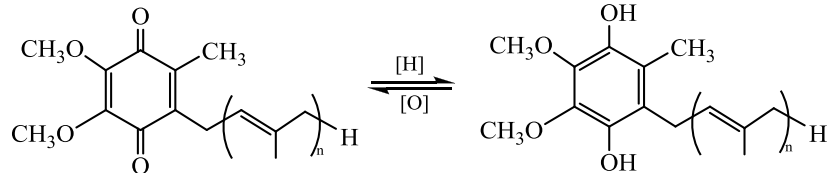
Вітамін E



Вітамін K₂



Убіхон (кофермент Q)

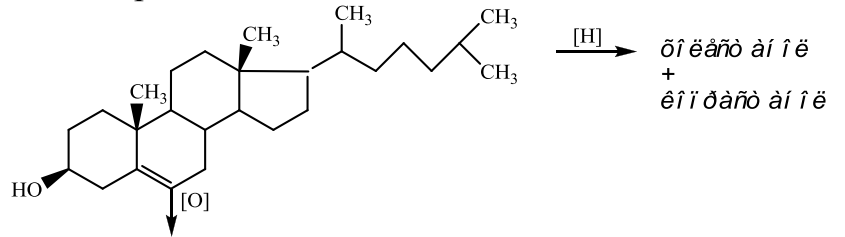


Простагландин

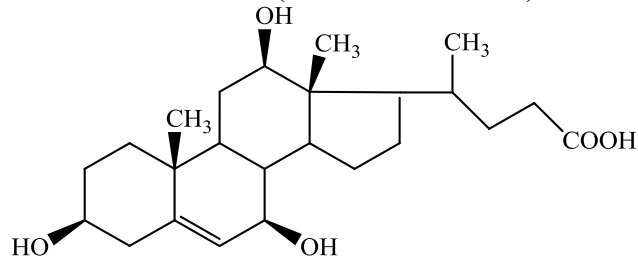
Фізіологічно активні речовини біогенного походження, в основі якої лежить простанова кислота

Стероїди

Халестерин



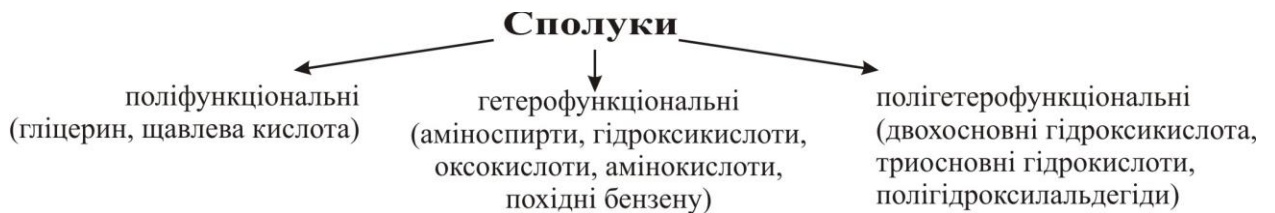
Жовчні кислоти (холева кислота)



Лекція 5 Біологічно важливі класи органічних сполук. Полі- і гетерофункціональні сполуки

1. Загальна характеристика
2. Гідрокси- та оксокислоти
3. Полігетерофункціональні сполуки
4. Аміноспирти
5. Похідні бензену – фармакологічні засоби

1. Біоорганічна хімія вивчає біологічно значущі речовини органічного походження, які приймають участь у метаболізмі і мають функціональні групи $-\text{NH}_2$; $-\text{OH}$; $-\text{CHO}$; $-\text{C}(\text{O})-$; $-\text{COOH}$; $-\text{SO}_3\text{H}$; $-\text{SH}$; $>\text{C}=\text{C}<$.

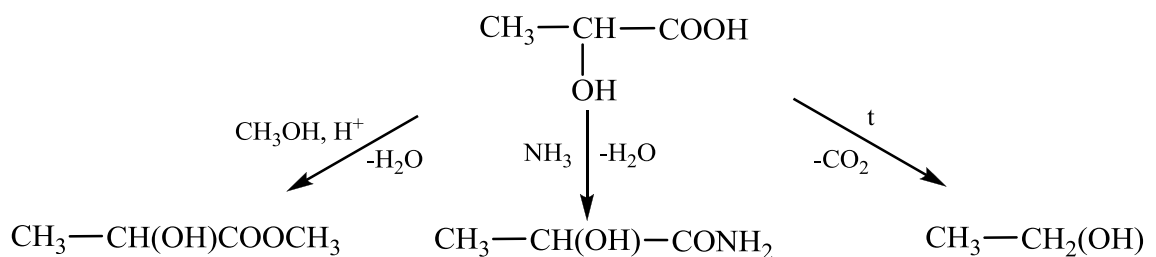


2. Гідроксокислоти – похідні карбонових кислот, які містять у вуглеводневому радикалі одну або декілька гідроксильних груп.

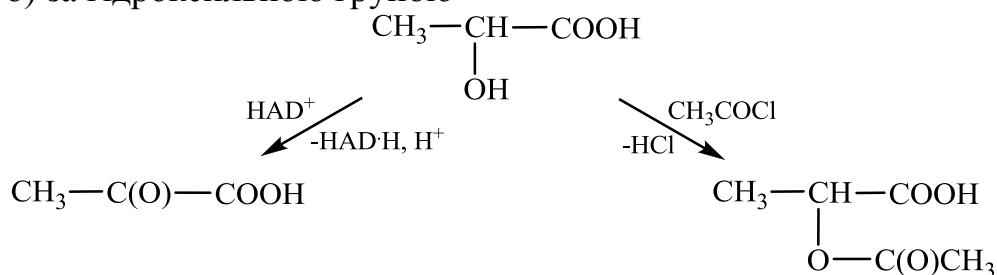
Оксокислоти – це сполуки, які містять одночасно кетонну та карбоксильну групу.

Реакційна здатність сполук зумовлена наявністю в їх структурі двох функціональних груп і представлена схемою.

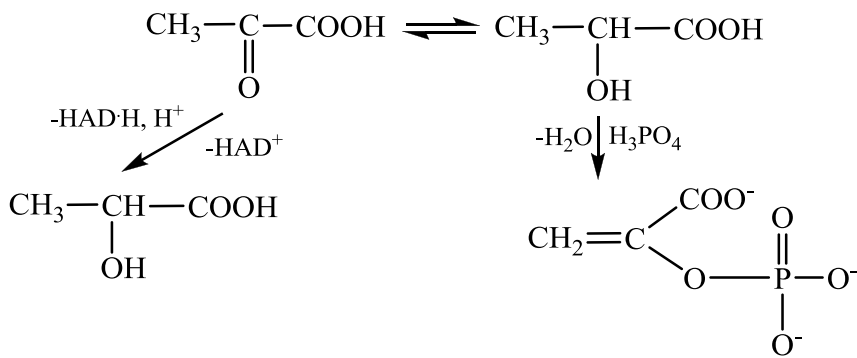
а) за карбоксильною групою



б) за гідроксильною групою



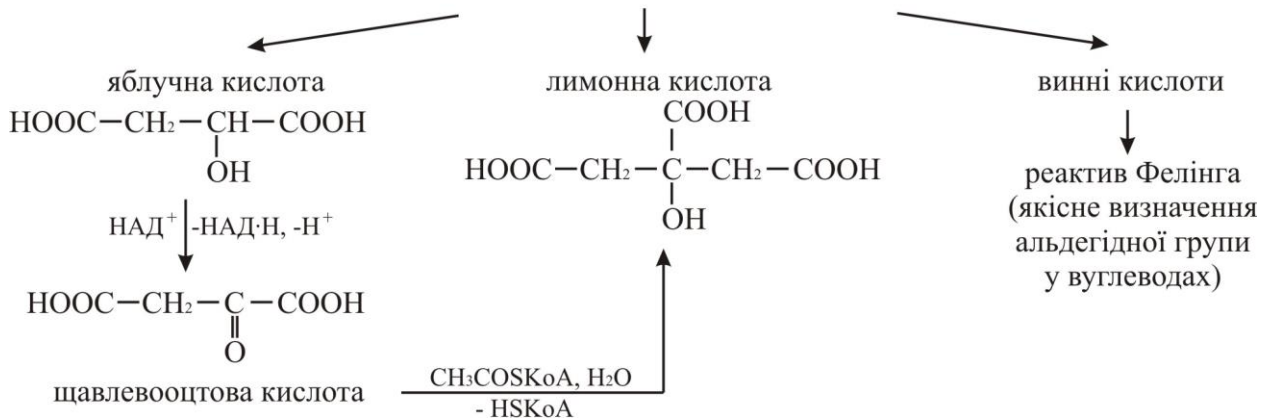
в) за оксогрупою



Молочна кислота утворюється при аеробному окисненні глюкози. β -Гідроксималяна кислота утворюється внаслідок β -окиснення жирних кислот і є попередником ацетооцтової кислоти, яка при хворобі «цукровий діабет» утворює ацетон. Пировиноградна кислота бере участь у циклі трикарбонних кислот. У циклі Кребса приймає участь щавлевооцтова кислота; ацетооцтова кислота утворюється у процесі метаболізму вищих жирних кислот.

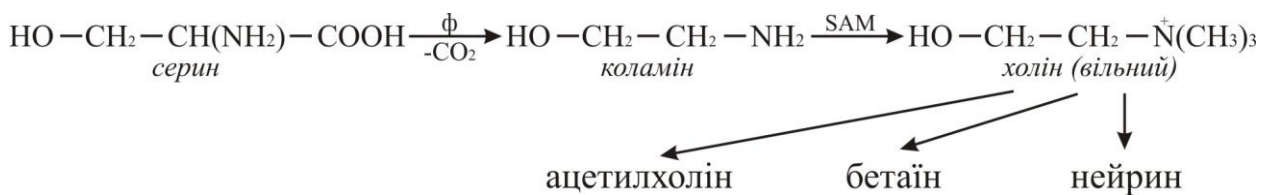
3.

Полігетерофункціональні сполуки



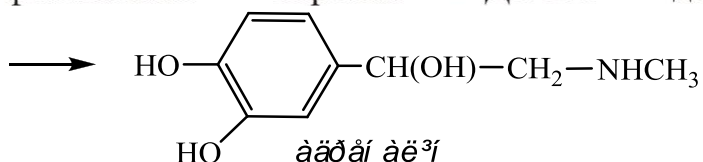
Яблучна, лимонна кислоти приймають участь у перетвореннях циклу Кребса. Солі винної кислоти (тартації) утворюються в організмі при порушенні метаболізму і відкладаються як камінці.

4. Аміноспирти – це сполуки, які містять у своєму складі аміно- і гідроксильну групу. Є біогенними елементами, що утворюються внаслідок метаболізму. Представник коламін



Представником катехоламінів є адреналін (гормон, який відповідає за регулювання серцевої діяльності, обміну вуглеводів, є «гармоном психу»).

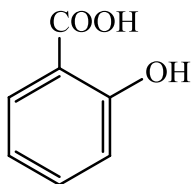
фенілаланін → тирозин → ДОФА → дофамін → норадреналін →



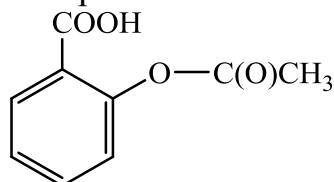
5. Похідні бензену токсичні для людини, але їх використовують як вихідну сировину для одержання багатьох ліків, що може бути представлено наступною схемою:

1 Похідні

саліцилової кислоти



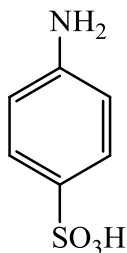
Аспірин



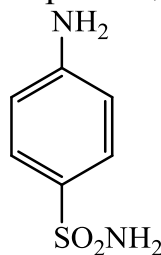
Метилаліцилат, фенілсаліцилат (салол), соліцилат натрію

2 Похідні

сульфанілової кислоти



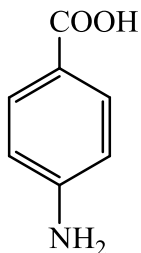
Стрептоцид



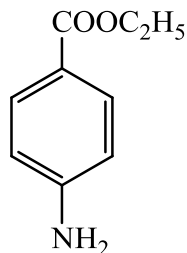
Сульфазин, етазол, сульфодиметоксин, сульфапіридазин

3 Похідні

p-амінобензойної кислоти



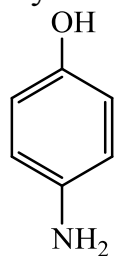
Анестезин



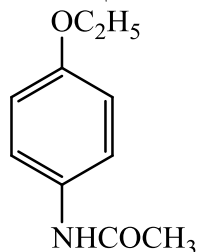
новокаїн

4 Похідні

p-амінофенолу



Фенацетин



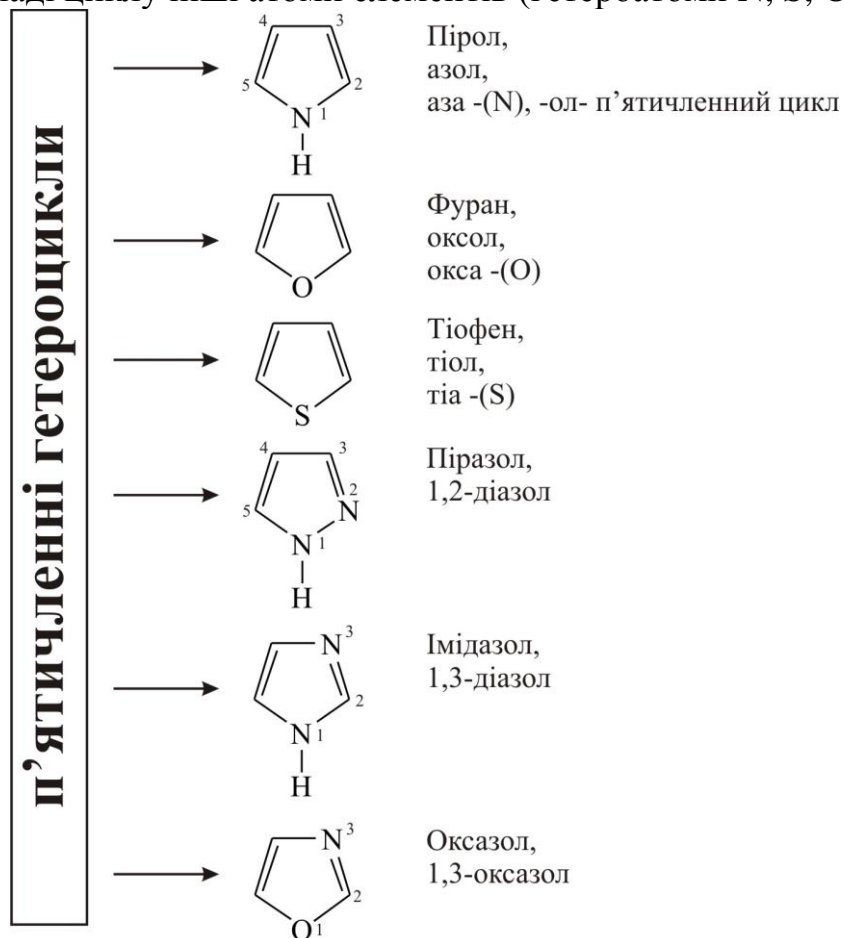
фенетидин, парацетомол

В організмі трапляються похідні бензену (амінокислоти – фенілаланін, тирозин; катехоламіни – норадреналін, адреналін; гіпурова кислота; йолтерозин).

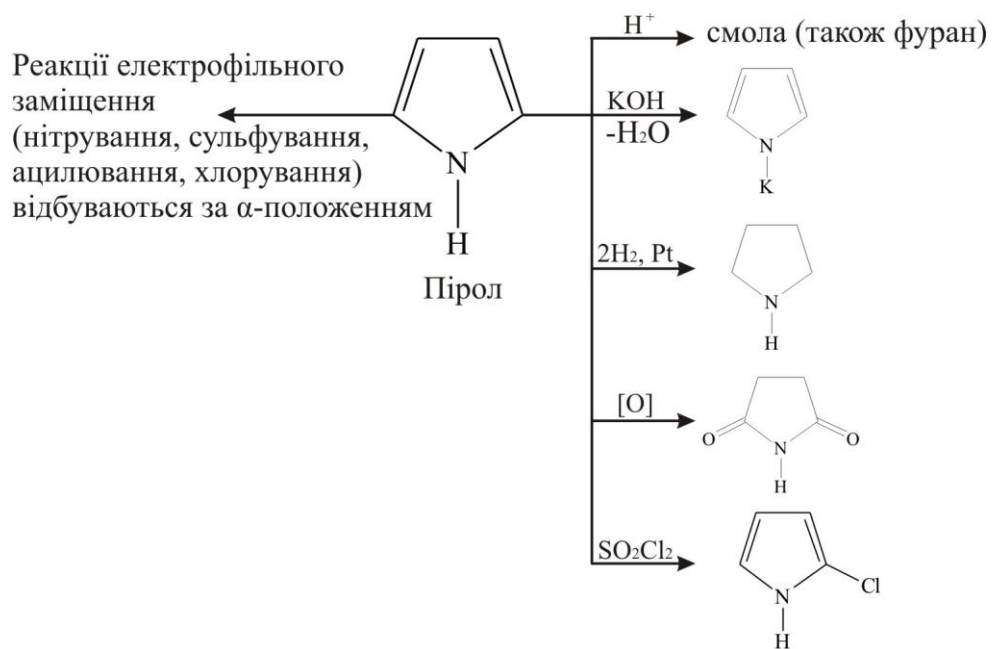
Лекція 6 Біологічно важливі класи органічних сполук. П'ятичленні гетероцикли

1. Загальна характеристика
2. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом
3. П'ятичленні гетероцикли з двома гетероатомами
4. Конденсовані гетероциклічні сполуки

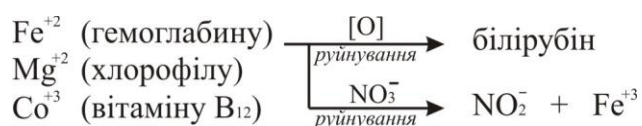
1. До гетероциклічних сполук належать циклічні органічні сполуки, які містять у складі циклу інші атоми елементів (гетероатоми N, S, O, P та інші).



2. Хімічні властивості



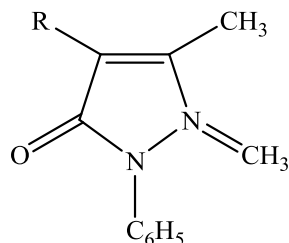
Пірол входить до складу порфірину, який залежно від природи метану утворює комплекси:



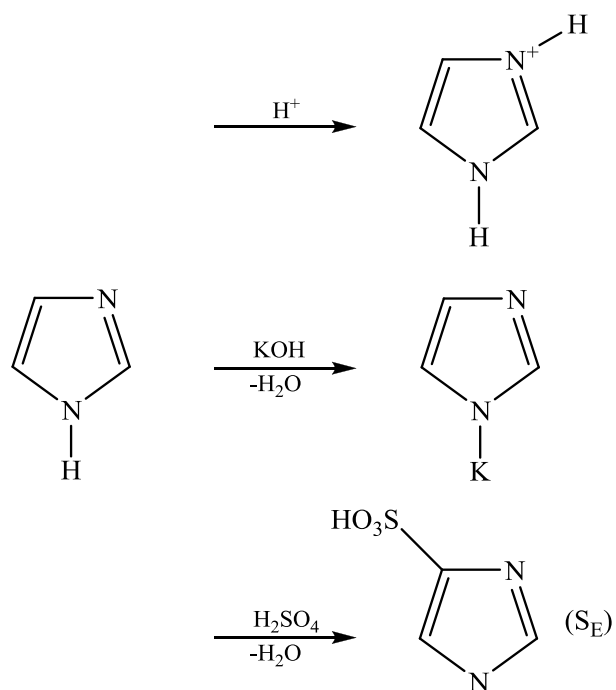
Похідні фурану застосовують як ліки, наприклад, 5-нітрофурулу, що виявляють антибактеріальну активність.

3. П'ятичленні гетероциклічні з двома гетероатомами більш стабільні, здатні до таутомерних перетворень, реакційна здатність в реакціях електрофільного заміщення знижена порівняно з піролом (тіофеном, фураном).

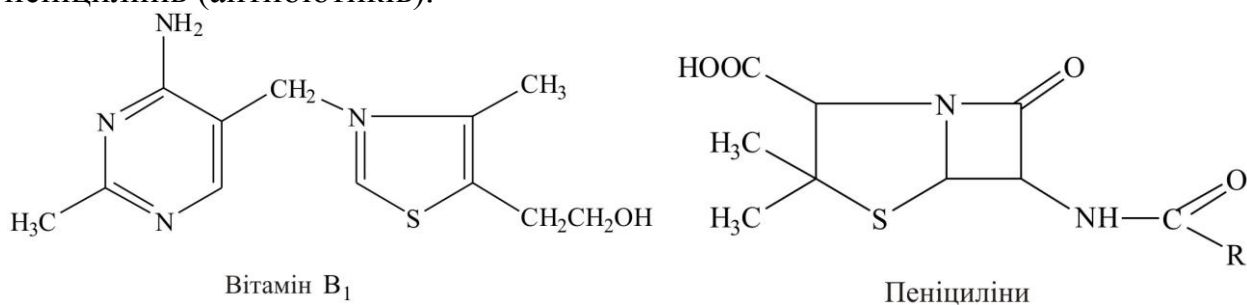
Похідні піразолу знайшли застосування у лікарських препаратах (антипірин, амідопірин, анальгін). які чинять жарознижуючу та знеболювальну дію загальної формули



Імідазол виявляє слабкі кислотні та основні властивості

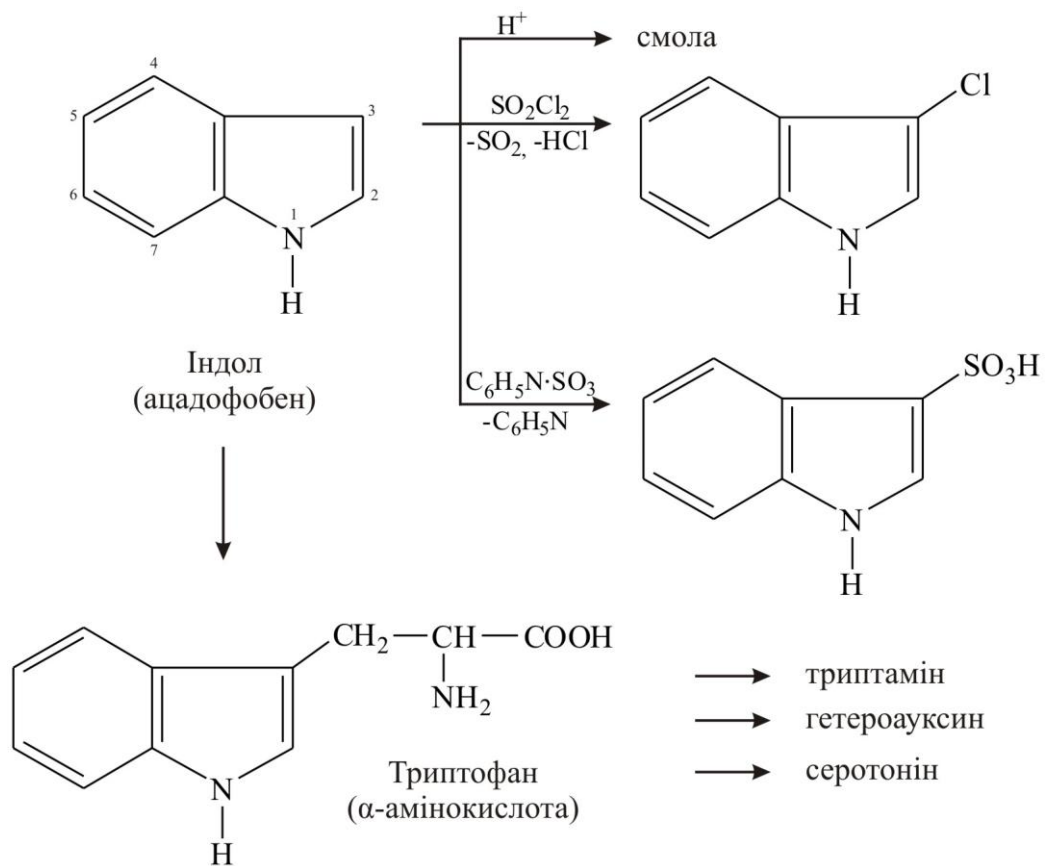


Піразольний цикл входить до складу вітаміну В₁, який бере участь в утворенні кокарбоксилази, яка потрібна при декарбоксилюванні α-оксокислот і синтезі ацетилкоферменту, а також входить до складу пеніцилінів (антибіотиків).

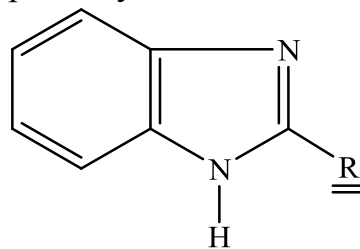


4. Розповсюдженні конденсовані гетероцикли, які мають два або більше конденсованих циклів, що мають один спільний зв'язок.

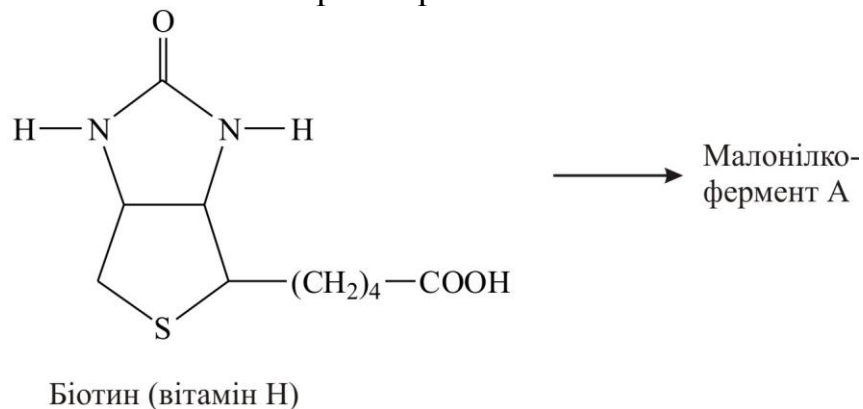
Ядро піролу може бути сконденсоване з ядром бензену і одержують індол



Як лікі широко використовують похідні бензімідазолу



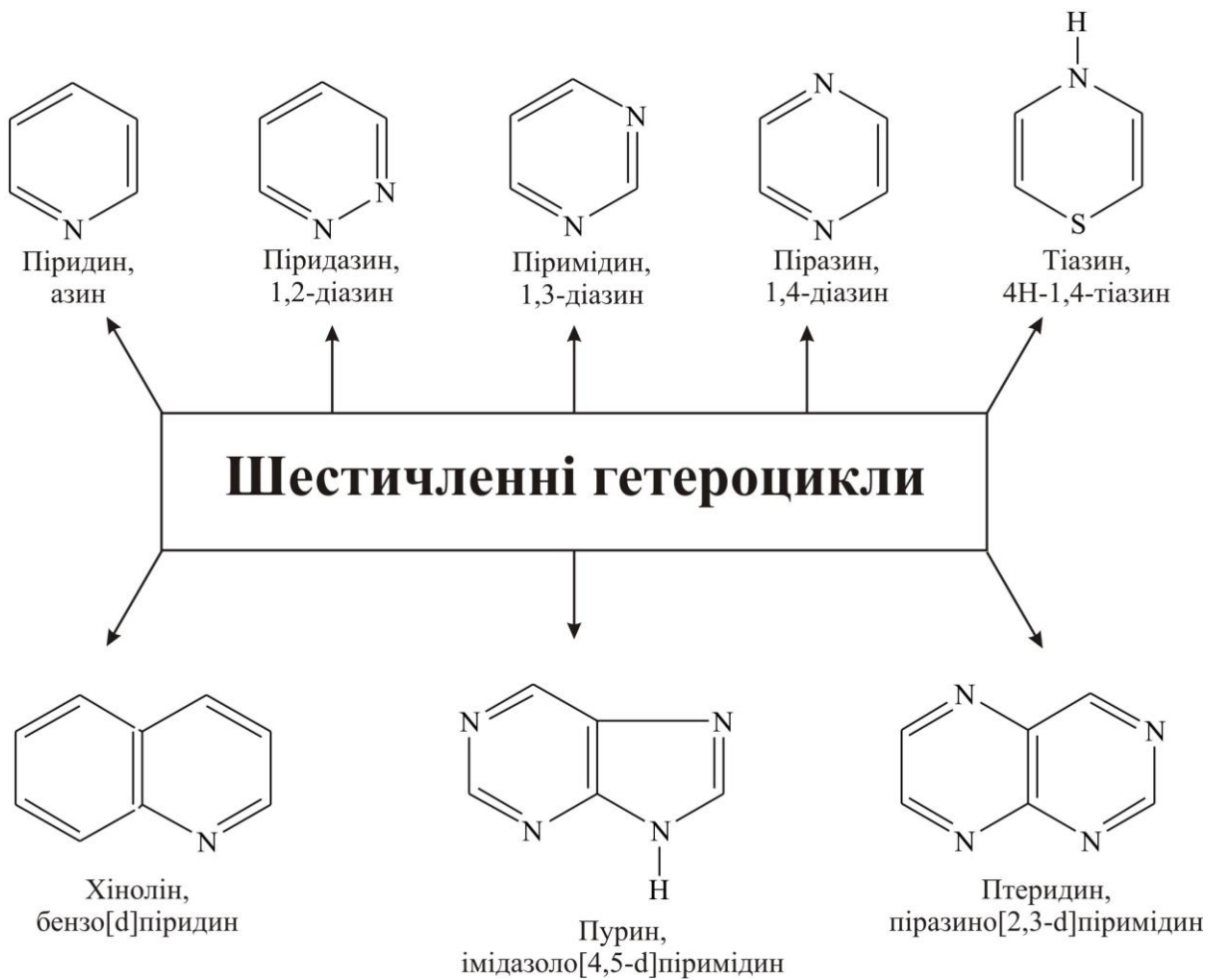
Похідні тіофену та імідазолу входять до складу вітаміну Н, який відповідає за обмін білків та жирів в організмі.



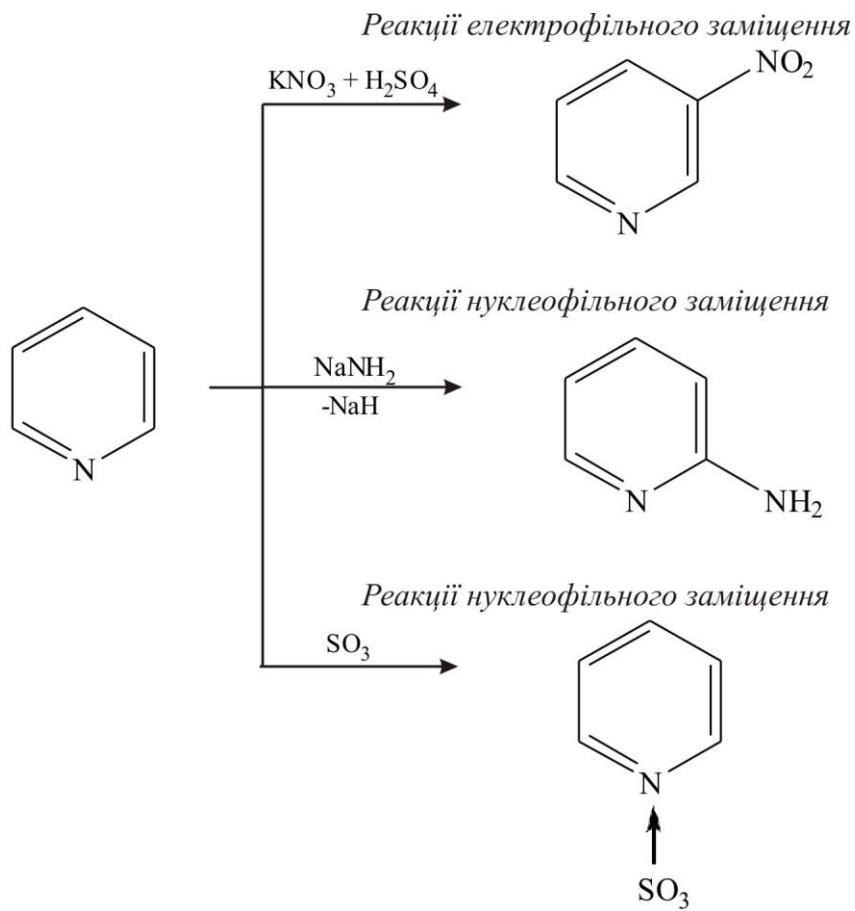
Лекція 7 Біологічно важливі класи органічних сполук. Шестичленні гетероциклічні сполуки

1. Загальна характеристика
2. Шестичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом
3. Шестичленні гетероцикли з двома гетероатомами
4. Біциклічні гетероцикли

1. Шестичленні гетероцикли є біологічно важливими сполуками і входять до складу багатьох сполук організму.

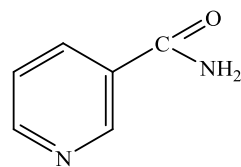


2. Представником шестичленних гетероциклів є піридин, рідина з неприємним запахом.

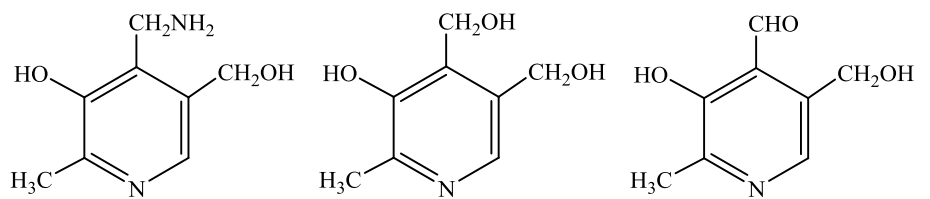


Ядро піридину входить до складу алколоїдів, вітамінів, коферментів, ліків.

1. Вітаміни

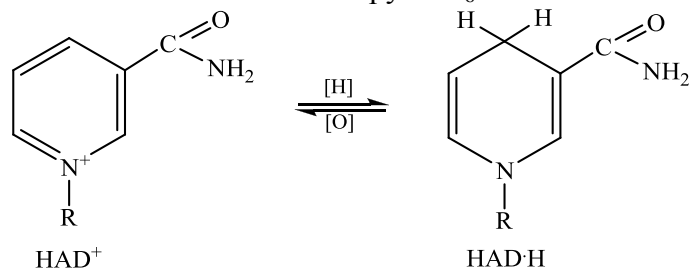


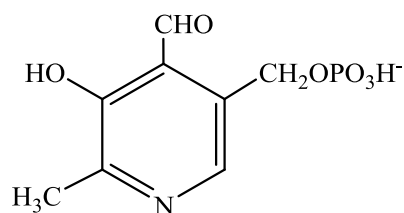
Вітамін РР



Вітаміни групи В₆

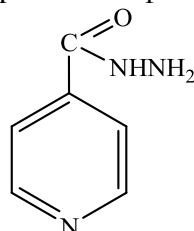
2. Коферменти





Піридоксальфосфат

3. Ліки

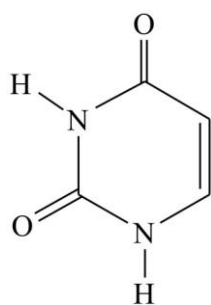


Гідразид ізонікотинової кислоти (тубазид) – протитуберкульозний препарат

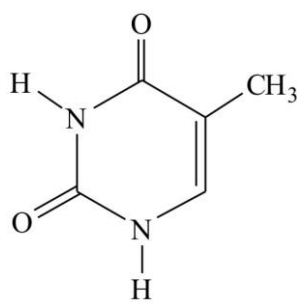
4. Алколоїди Анабазин, котіїн, лобейн

3. До біологічно важливих сполук відносять діазини. Молекули яких ароматичні. Реакційна здатність в реакціях S_E знижена, а в реакціях за механізмом S_N підвищена.

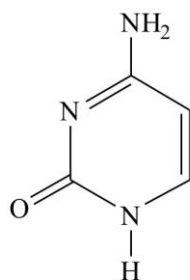
Важливі піримідинові основи, які входять до складу нулейнових основ, ліків. Характерна лактам – лактамна таутометрія.



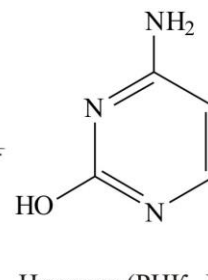
Урацил
(РНК)



Тимін
(ДНК)



Лактомна
форма

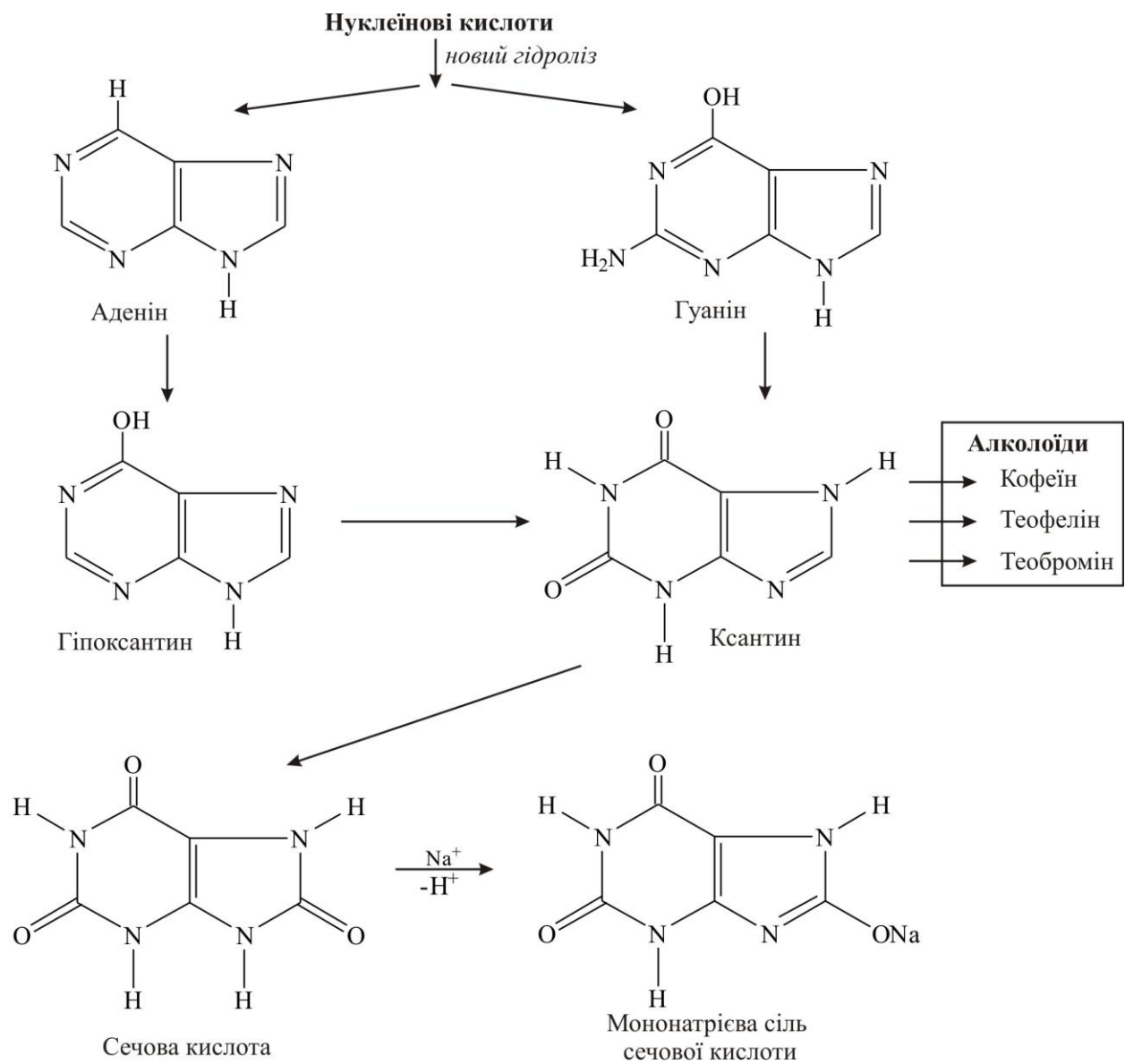


Цитозин (РНК, ДНК)
лактонна
форма

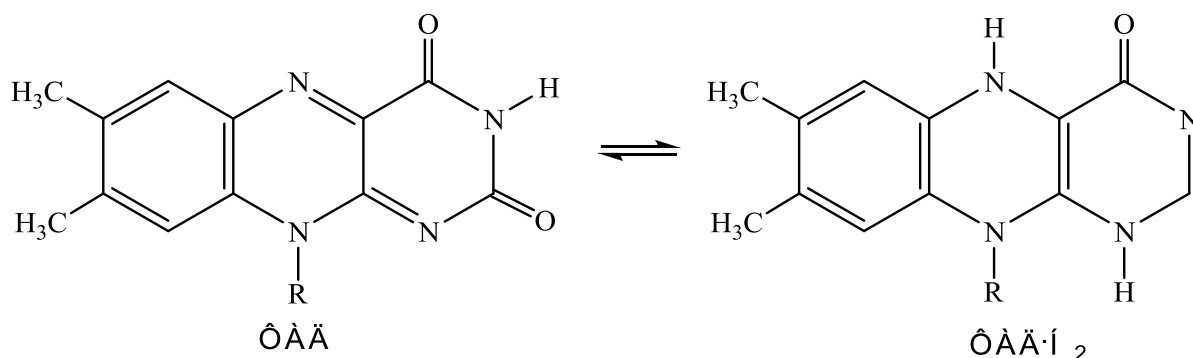
Утворюють водневі зв'язки у розчинах.

4. Найбільш поширеними у природі є сполуки пуринового та птеридинового рядів.

Перетворення похідних пуринового ряду в організмі можна представити схемою.



Птеридин входить до складу вітамінів В₂, В_С; коефіцієнтів ФАД, ФАДН₂.



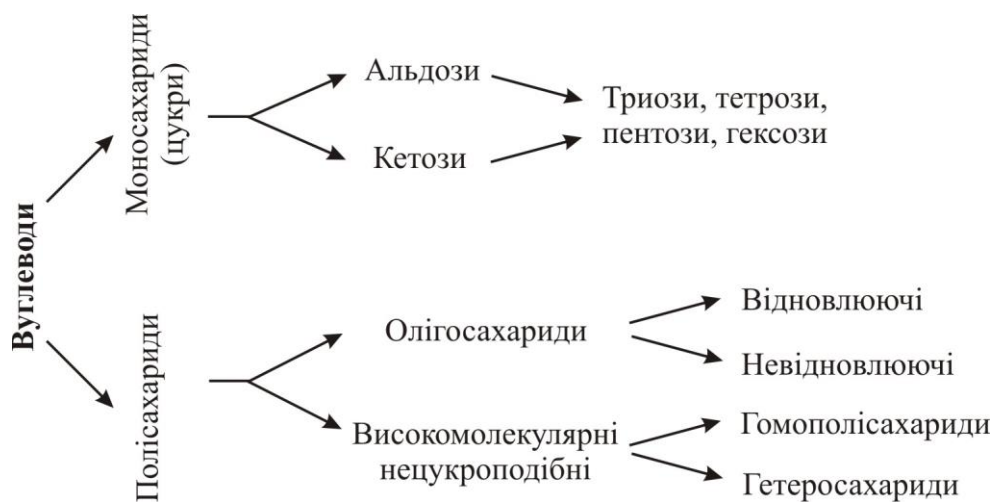
ФАД є переносником Гідрогену в окисно-відновних процесах.
Як ліки широко застосовуються похідні хіноліну (ентеросептол, 5-НОК).

Лекція 8 Біополімери та їх структурні компоненти.

Вуглеводи

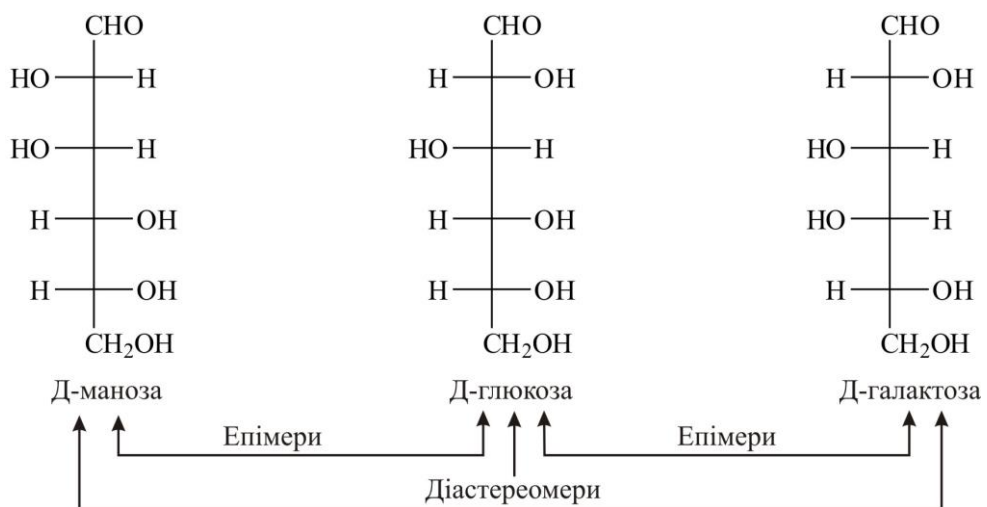
1. Загальна характеристика
2. Моносахариди
3. Дисахариди
4. Полі-, гетеросахариди

1. До вуглеводів відносять численну групу природних та синтетичних сполук, які є за хімічною будовою полігідроксильними речовинами, що містять альдегідну або кетонну групу, або ж утворюють їх при гідролізі.

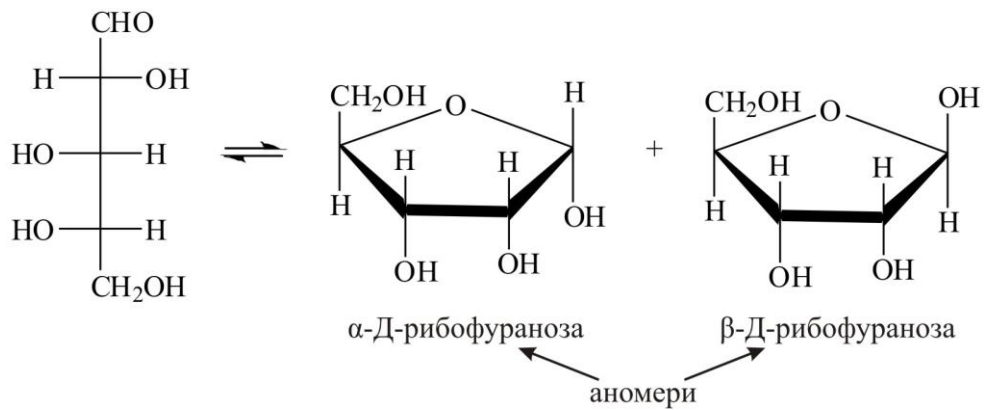


2. Моносахариди (цукри) є полігідроксильними сполуками, що містять альдегідну або кетонну групу.

Оптично активні. Організмом людини засвоюються Д-стеріоізомери.



Для моносахаридів характерна цикло-оксо-таутомерія. Наведено на прикладі Д-рибози.



Хімічні властивості обумовлені наявністю альдегідних, спиртових груп.

Реакції за участю відкритих форм

- а) окиснення:
 - альдарові кислоти;
 - уронові кислоти;
 - альдонові кислоти;
- б) відновлення призводить до багатоатомних спиртів;
- в) дія лугів (епімеризація) призводить до утворення суміші трьох моносахаридів.

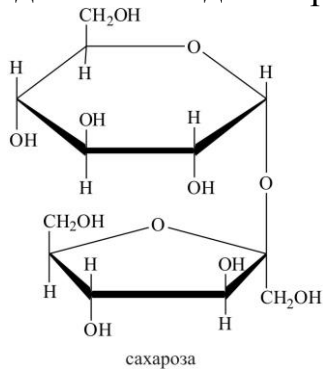
Реакції за участю циклічних форм

- а) алкілування (галоїдалкілами, спиртами, диметилсульфатом) призводить до глікозидів;
- б) ацилювання (оцтовим алгідридом, хлористим ацетилом);
- в) фосфорілювання *in vivo* АТФ;
- г) відщеплення води від двох молекул моносахаридів призводить до дисахаридів.

Нагрівання пентоз, гексоз з мінеральними кислотами призводить до похідних фурфуролу.

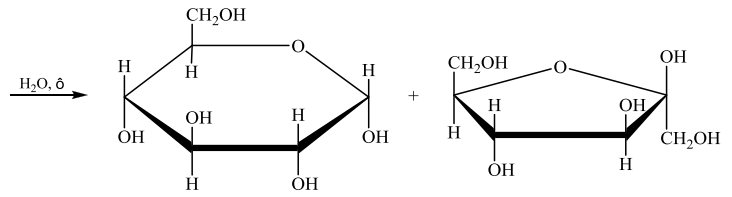
3. Дисахаридами називають вуглеводи, молекули яких складаються з двох залишків моносахаридів однакової або різної природи, з'єднаних між собою глікозидним зв'язком ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Ділять на віднолюючі або невіднолюючі. Хімічні властивості та формули наведені нижче.

Назва
Невідновлюючі дисахариди



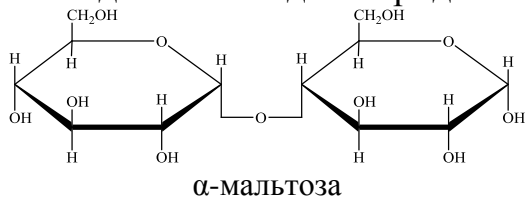
Реакція

а) гідроліз

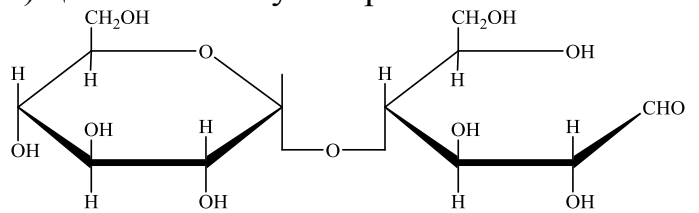


б) алкілювання, ацилювання, окиснення за спиртовими групами.

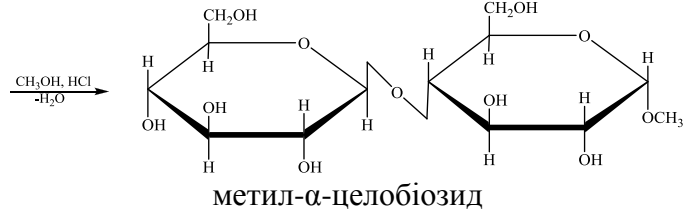
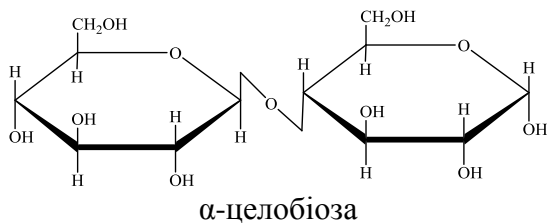
Відновлюючі дисахариди



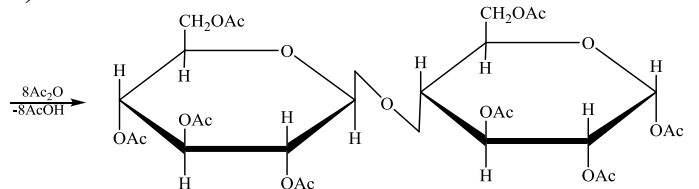
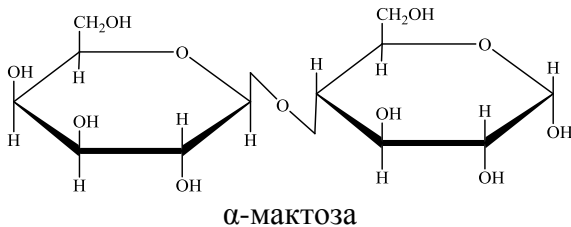
а) цикло-оксо-таутомерія



б) алкілювання

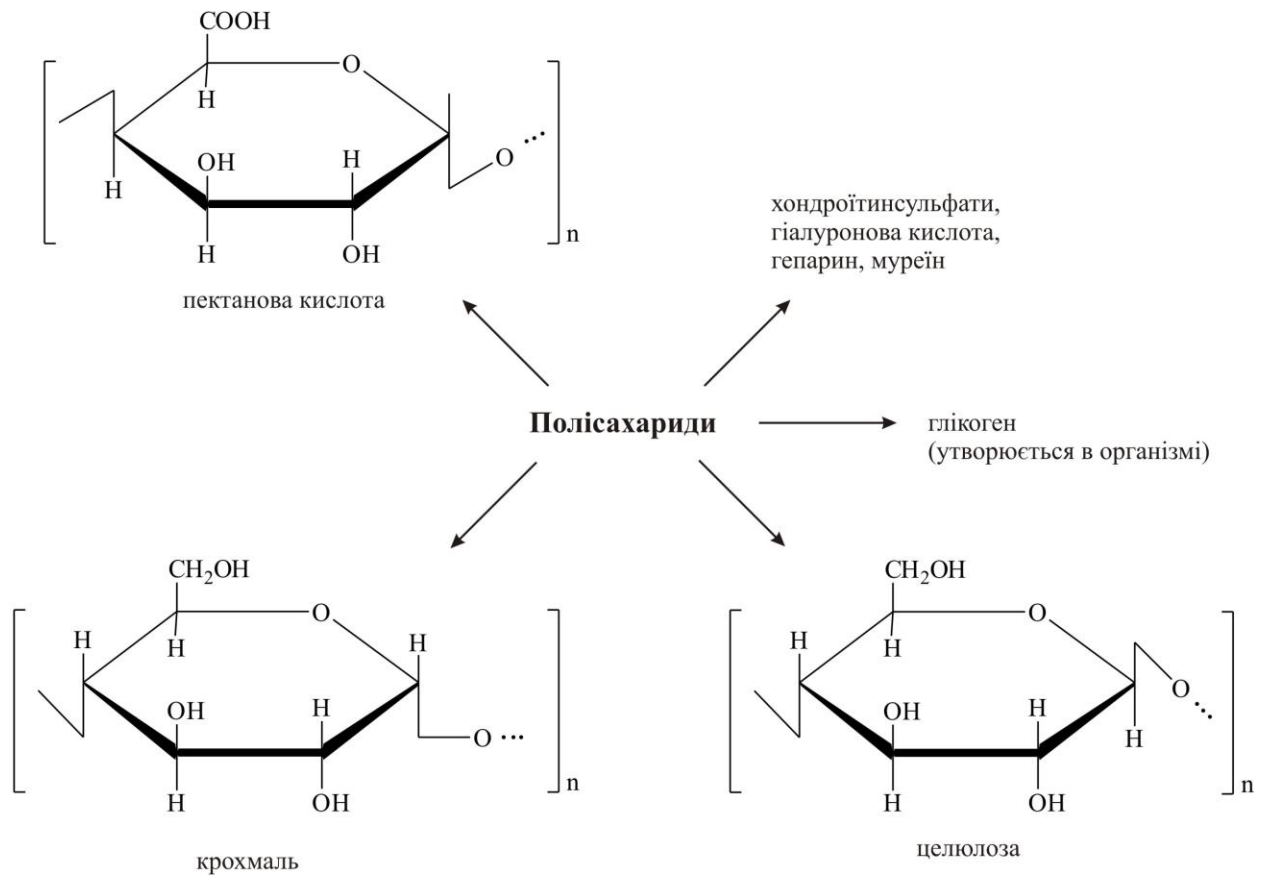


в) ацилювання



г) гідроліз, окиснення (реактив Феліна)

4. Полісахариди – це сполуки, молекули яких містять більш десяти моносахаридних ланок, сполучених О-глікозидним зв'язком.



Крохмаль є основним джерелом енергії людини і містить від 15-25% амілози (лінійна будова) і 75-78% амінопектину (розгалужена бідова).

В організмі підлягає гідролізу за схемою: крохмаль → декстрини → α -мальтоза – Д-глюкоза.

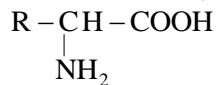
Целюлоза має лінійний ланцюг і є складовою частиною оболонок рослинних клітин. Одержують папір, вату, колоїдну вату (колодій для фіксації пов'язок), вибухові речовини, штучні волокна.

Гетерополісахариди мають лінійний карбоновий ланцюг і є компонентами сполучної тканини.

Лекція 9 Біополімери та їх структурні компоненти. α-Амінокислоти, пептиди, білки

1. Загальна характеристика
2. α-Амінокислоти
3. Пептиди
4. Білки

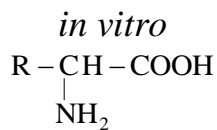
I. α-Амінокислоти – це сполуки, в молекулах яких одночасно є карбоксильні групи і аміногрупи в α-положенні відносно карбоксильної групи і які входять до складу білкової молекули, загальної формули



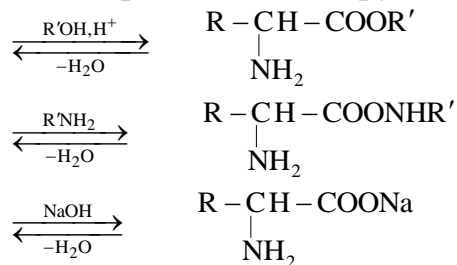
20 α-амінокислот наявні в кожній молекулі білка. Є замінні (гліцин, аланін, аспаргін, глутанінова кислота, гістидин та інші) α-амінокислоти та незамінні α-амінокислоти (триптофан, фенілаланін, иєтіонін, лізин, треонін, лейцин, ізолейцин, валін).

α-Амінокислоти, що входять до складу білка людини, мають L-конфігурацію. Розчинні у воді і існують у водному розчині у вигляді катіонової, аніонової форм та цвітер-іона.

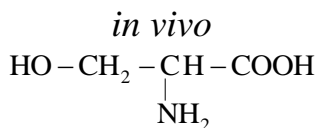
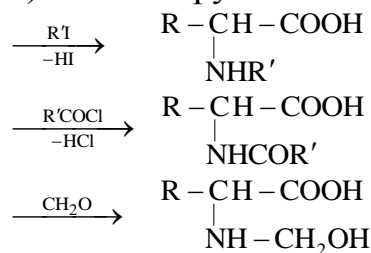
Хімічні властивості представлені у таблиці



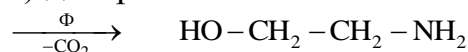
а) за карбоксильною групою



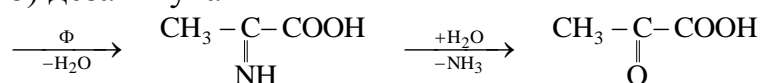
б) за аміногрупою

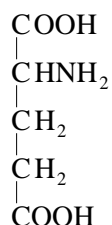


а) декарбоксілювання



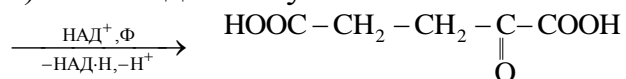
б) дезамінування



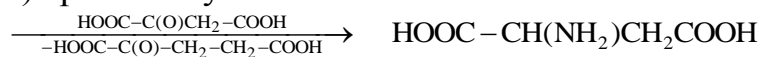


L-Глутатінова кислота

в) окисне дезамінування



г) трансамінування



д) нуклеофільного заміщення



Якісні реакції

- нінгідринна реакція
 - ксантопротеїнова
 реакція

синьо-фіолетовий колір
 жовте забарвлення

Для ацетату плюмбуму
 (сульфурвмісні
 α -амінокислоти)

чорний осад

Реакція Ерхіма
 (триптофан)

червоно-фіолетове забарвлення

2. Пептон це низькомолекулярні сполуки, в яких α -амінокислоти з'єднані між собою пептидними зв'язками



3. До вуглеводів відносять численну групу природних та синтетичних сполук, які є за хімічною будовою полігідроксильними речовинами, що містять альдегідну або кетонну групу, або ж утворюють

Лекція 10 Біополімери та їх структурні компоненти. Нуклеїнові кислоти і коферменти

5. Загальна характеристика
 6. α -Амінокислоти
 7. Пептиди
 8. Білки
4. До вуглеводів відносять численну групу природних та синтетичних сполук, які є за хімічною будовою полігідроксильними речовинами, що містять альдегідну або кетонну групу, або ж утворюють