

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання індивідуальних завдань
з курсу “Біоорганічна хімія”
для студентів медичного факультету

Суми Вид-во СумДУ 2003

Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань з курсу “Біоорганічна хімія” / Укладачі: Л.М. Миро-нович, О.П. Манжос. – Суми: Вид-во СумДУ, 2003. – 89 с.

Кафедра загальної хімії

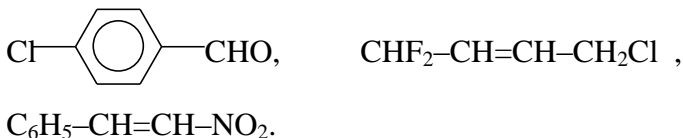
Non scholae, sed vitae discimus
Не для школи, а для життя навчаємо

Біоорганічна хімія є складовою частиною підготовки лікарів. Вона виконує замовлення біохімії, мікробіології, фармакології і є теоретичною основою підготовки лікаря, яка стосується живих організмів. Для більш поглибленого вивчення курсу пропонуються для самостійного виконання три окремих індивідуальних завдання, які охоплюють увесь курс біоорганічної хімії. Завдання виконують згідно з варіантом, який видається викладачем. Нумери варіантів наведені у додатку А.

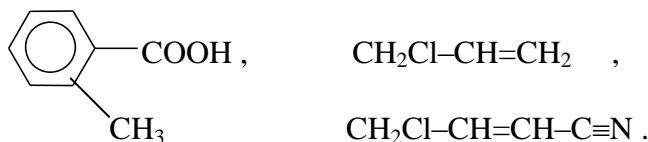
Завдання 1

ТЕМА Номенклатура і реакційна здатність органічних сполук

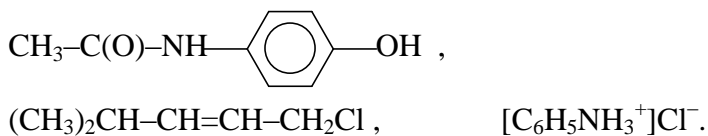
- 1 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



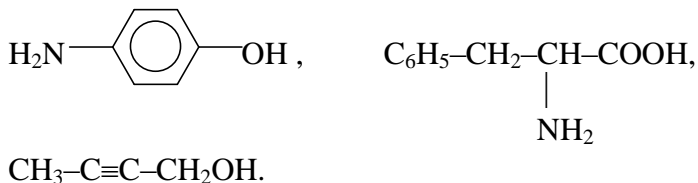
- 2 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



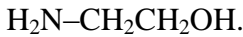
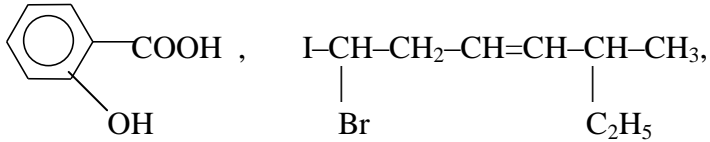
- 3 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



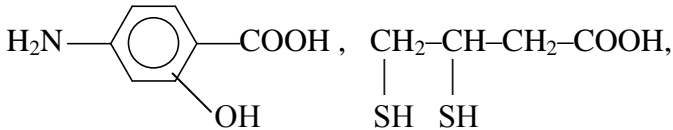
- 4 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



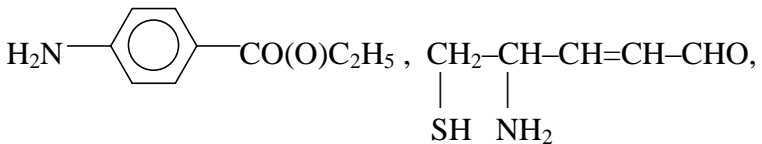
- 5 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



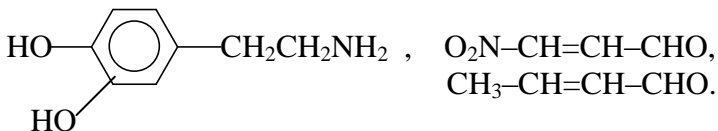
- 6 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



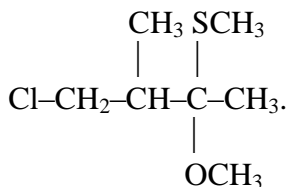
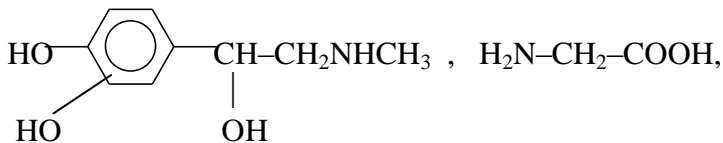
- 7 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



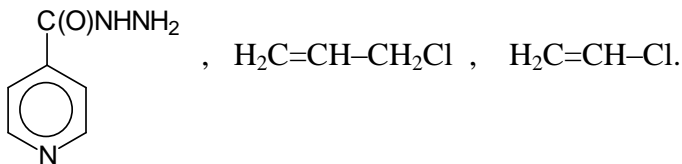
- 8 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



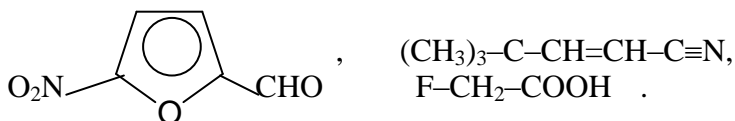
- 9 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



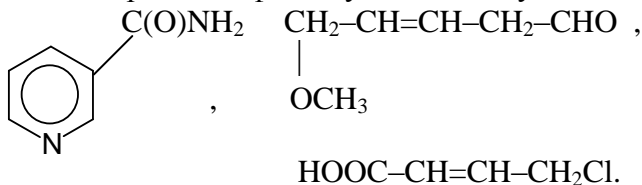
- 10 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



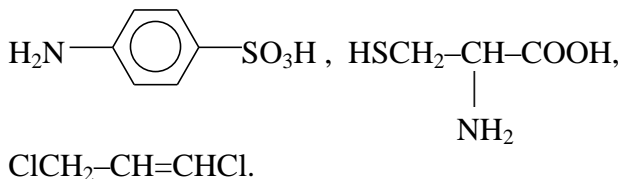
- 11 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



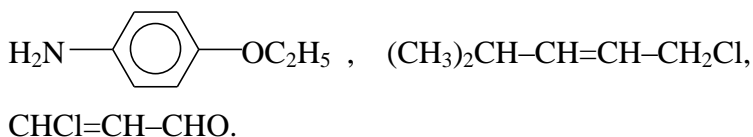
- 12 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



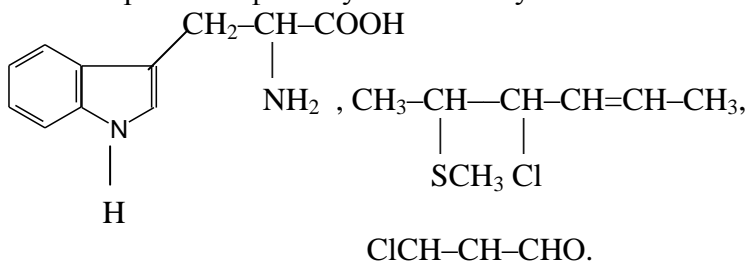
- 13 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



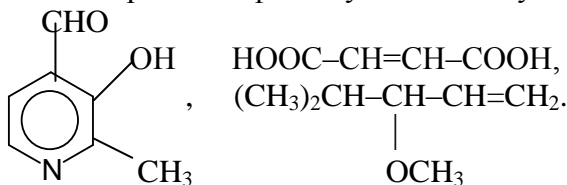
- 14 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



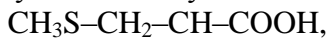
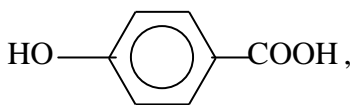
- 15 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



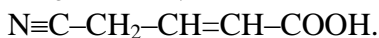
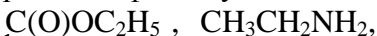
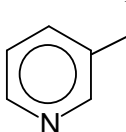
- 16 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



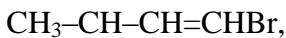
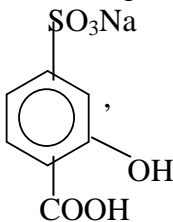
- 17 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



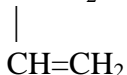
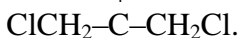
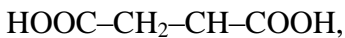
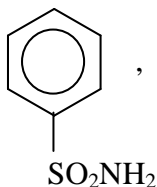
- 18 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



- 19 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



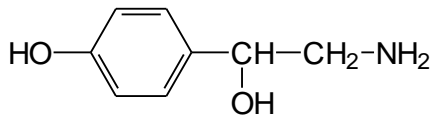
- 20 Назвіть за номенклатурою IUPAC і зазначте вид та знак електронних ефектів у таких сполук:



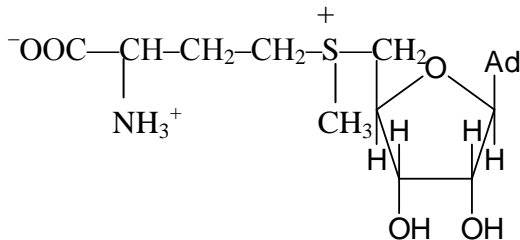
- 21 Наведіть будову піримідину і дайте пояснення, чому піримідин є ароматичною сполукою. Які властивості кислотні чи основні має ця сполука? Чому? Наведіть приклади реакцій, які підтверджують ці властивості.
- 22 Наведіть будову індолу і дайте пояснення, чому індол є ароматичною сполукою. Які властивості кислотні чи основні має ця сполука? Чому? Наведіть приклади реакцій, які підтверджують ці властивості.
- 23 Наведіть будову тіазолу і дайте пояснення, чому тіазол є ароматичною сполукою. Які властивості кислотні чи основні має ця сполука? Чому? Наведіть приклади реакцій, які підтверджують ці властивості.
- 24 Наведіть будову хіноліну і дайте пояснення, чому хінолін є ароматичною сполукою. Які властивості кислотні чи основні має ця сполука? Чому? Наведіть приклади реакцій, які підтверджують ці властивості.
- 25 Наведіть будову імідазолу і дайте пояснення, чому імідазол є ароматичною сполукою. Які властивості кислотні чи основні має ця сполука? Чому? Наведіть приклади реакцій, які підтверджують ці властивості.
- 26 Наведіть будову піролу і дайте пояснення, чому пірол є ароматичною сполукою. Які властивості кислотні чи основні має ця сполука? Чому? Наведіть приклади реакцій, які підтверджують ці властивості.
- 27 Наведіть будову піридину і дайте пояснення, чому піридин є ароматичною сполукою. Які властивості кислотні чи основні має ця сполука? Чому? Наведіть приклади реакцій, які підтверджують ці властивості.

- 28 Наведіть будову тіофену і дайте пояснення, чому тіофен є ароматичною сполукою. Які властивості кислотні чи основні має ця сполука? Чому? Наведіть приклади реакцій, які підтверджують ці властивості.
- 29 Наведіть будову фурану і дайте пояснення, чому фуран є ароматичною сполукою. Які властивості кислотні чи основні має ця сполука? Чому? Наведіть приклади реакцій, які підтверджують ці властивості.
- 30 Наведіть будову пурину і дайте пояснення, чому пурин є ароматичною сполукою. Які властивості кислотні чи основні має ця сполука? Чому? Наведіть приклади реакцій, які підтверджують ці властивості.
- 31 Наведіть будову ізохіноліну і дайте пояснення, чому ізохінолін є ароматичною сполукою. Які властивості кислотні чи основні має ця сполука? Чому? Наведіть приклади реакцій, які підтверджують ці властивості.
- 32 Зазначте у молекулі імідазолу пірільний та піридиновий атоми азоту і опишіть їх електронну будову.
- 33 Зазначте у молекулі бензімідазолу пірільний та піридиновий атоми азоту і опишіть їх електронну будову.
- 34 Зазначте у молекулі піразолу пірільний та піридиновий атоми азоту і опишіть їх електронну будову.

- 35 Порівняйте кислотно–основні властивості піролу та піридину. Відповідь мотивуйте, виходячи з електронної будови молекул.
- 36 Що таке енергія спряження? Наведіть будову піридину і поясніть, чому він є ароматичною сполукою.
- 37 Дайте визначення основ Бренстеда. З наведених сполук виберіть основи Бренстеда : AlCl_3 , NH_3 , H_3O^+ , Fe^{+3} , CH_3COOH , CH_3NH_2 , OH^- , NH_2^- , BF_3 .
- 38 Дайте визначення кислотам Льюїса. Із наведених сполук виберіть кислоти Льюїса: H_2O , NH_3 , AlCl_3 , H^+ , HCl , HO^- , ClO_4^- , Fe^{+3} .
- 39 Дайте визначення кислоти за Бренстедом. Запишіть у ряд за збільшенням кислотності такі сполуки: мурашина кислота, бензойна кислота, оцтова кислота, щавлева кислота. Відповідь мотивуйте.
- 40 Дайте визначення основи за Бренстедом. Запишіть у ряд за зменшенням основності такі сполуки: метиламін, аміак, диметиламін. Відповідь мотивуйте.
- 41 Наведіть можливий механізм утворення адреналіну при взаємодії

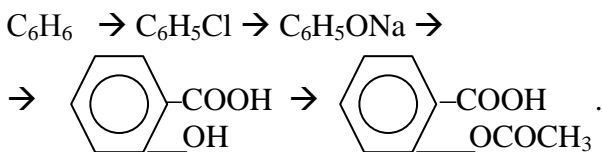


норадреналіну з S- аденозилметіоніном:



- 42 Ефедрин – стимулятор ЦНС – синтетично отримують з бензолу. Першою стадією отримання є взаємодія бензолу з хлорангідридом 2-хлорпропанової кислоти. Напишіть реакцію та поясніть механізм.
- 43 Пропанол-1 – компонент сивушного масла. Напишіть отримання пропанолу-1 з відповідної карбонільмісної сполуки з використанням алюмогідриду літію. Поясніть механізм реакції.
- 44 Наведіть механізм взаємодії 1 моля стеаринової кислоти та гліцерину. Яка біологічна роль продуктів цієї реакції?
- 45 Назвіть класифікації реакцій за типом розриву зв'язків та за кінцевим результатом. Наведіть приклади.
- 46 Напишіть механізм пероксидного окиснення ліпідів на прикладі окиснення метилового ефіру олеїнової кислоти.
- 47 Охарактеризуйте відмінність механізмів реакції гідратації пропену і 3,3,3-трифторпропену-1. Сформулюйте правило Марковнікова.

- 48 Напишіть реакцію сульфування нафталіну при 80°C і 160°C . На прикладі цієї реакції поясніть, що означають поняття “кінетично” та “термодинамічно” контрольовані реакції.
- 49 Аспірин (ацетилсаліцилова кислота) – більше ста років найбільш широко застосовуваний препарат, який має жарознижуючий та знеболюючий ефект, отримують за схемою



Складіть рівняння реакцій, назвіть речовини, зазначте умови проходження, тип і механізм кожної стадії.

- 50 Циклогексанове кільце лежить в основі структури терпенів і стероїдів. Опишіть механізм реакції бромовання циклогексану, зазначте умови її проходження. Що таке фотоліз і термоліз?
- 51 У чому полягає правило Ельтекова? Охарактеризуйте його дію на прикладі гідратації ацетилену і пропіну у присутності іонів ртуті (II). Який механізм цієї реакції?
- 52 Напишіть по стадіям механізм реакції метилування бромбензолу і толуолу за Фріделем-Крафтсом. Яка речовина і чому краще метилується?
- 53 Дикаптол, або 2,3-димеркаптопропанол-1 (препарат для лікування гострих отруєнь сполуками As, Hg та інших

важких металів), отримують дією меркаптида калію KSH на 2,3-дихлорпропанол-1. Напишіть реакцію і визначте механізм. Чому в цьому випадку не відбувається заміщення гідроксильної групи?

- 54 Етиловий ефір *n*-амінобензойної кислоти – анестезин, який має анестезуючу дію, отримують за схемою

$$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 \rightarrow \textit{n}\text{-CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-NO}_2 \rightarrow \textit{n}\text{-HOOC-C}_6\text{H}_4\text{-NO}_2 \rightarrow$$

$$\rightarrow \textit{n}\text{-C}_2\text{H}_5\text{OOC-C}_6\text{H}_4\text{-NO}_2 \rightarrow \textit{n}\text{-C}_2\text{H}_5\text{OOC-C}_6\text{H}_4\text{-NH}_2.$$

Складіть рівняння реакцій, назвіть речовини, зазначте умови проведення, тип і механізм кожної стадії.

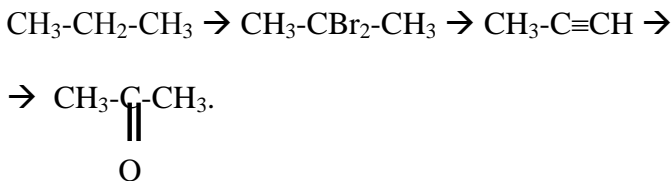
- 55 У процесі обміну речовин у живих організмах на одній із стадій циклу Кребса фумарова (транс-бутендіова) кислота гідратується до яблучної. Поясніть механізм цієї реакції *in vitro*. Що краще гідратується – фумарова кислота чи бутен-2?

- 56 Напишіть реакції утворення електрофільних часточок з відповідних реагентів для нітрування, галогенування, алкілування (за Фріделем–Крафтсом) та сульфування.

- 57 Сформулюйте правило Зайцева. Яка стадія буде лімітуючою при дегідратації бутанолу–2 та *трет*-бутилового спирту? Опишіть механізм і наведіть реакції.

- 58 Опишіть механізм нітрування фурфуролу (фуран-2-карбальдегід), на основі якого синтезують бактерицидні препарати – фурацилін, фуразолідон та інші.

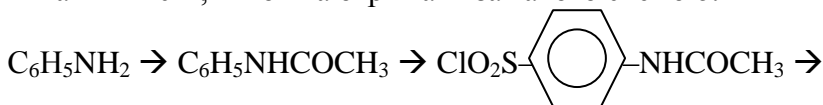
- 59 Одним із проміжних продуктів у циклі Кребса є цис-аконітова кислота (3-карбоксіпентен-2-діоєва кислота), яка може гідратуватися у присутності ферменту аконітази за правилом Марковнікова з утворенням лимонної кислоти і всупереч правилу Марковнікова з утворенням ізолимонної кислоти. Опишіть механізм.
- 60 Каприловий спирт (октанол-2), який виділяють з рицинової олії, використовують для отримання 2-бромоктану. Напишіть реакцію і поясніть, за яким механізмом – S_N1 або S_N2 – вона проходить.
- 61 Порівняйте можливі продукти заміщення при монохлоруванні і монобромованні 2-метилбутану. Яка з цих реакцій і чому є вибірковою по місту дії? Охарактеризуйте механізм галогенування алканів.
- 62 Поясніть, якими факторами обумовлено приєднання води всупереч правилу Марковнікова до α -, β -ненасичених кислот на прикладі гідратації акрилової кислоти. Розгляньте механізм реакції.
- 63 Діетиловий ефір (засіб для наркозу) отримують дією етилату натрію на етильодид. Напишіть схему реакції. Що є нуклеофілом у даній реакції і за яким механізмом вона проходить?
- 64 Напишіть рівняння реакцій для низки перетворень:



Зазначте умови і механізми, назвіть речовини.

- 65 Опишіть механізм бромовання пропену при УФ-випромінюванні. Як називається радикал, що утворюється на стадії зростання ланцюга, і чим пояснюється легкість його утворення?
- 66 Частиною важливого *in vivo* процесу β -окиснення жирних кислот є гідратація α -, β -ненасичених кислот. Розгляньте механізм на прикладі гідратації кротонової (2-бутенової) кислоти. Як буде проходити гідратація кротонового спирту?
- 67 Охарактеризуйте роль і напишіть по стадіям механізм пероксидного окиснення олеїнової (9-октадеценової) кислоти – структурного компонента ліпідів. За рахунок чого відбувається ініціювання вільно-радикального ланцюгового процесу *in vivo*?
- 68 Напишіть продукти гідробромовання коричневого альдегіду ($C_6H_5-CH=CH-CHO$) і цитронелалю: $(CH_3-C(CH_3)=CH-CH_2CH_2-CH(CH_3)-CHO)$. Чи підпорядковуються ці реакції правилу Марковнікова? Який їх механізм?
- 69 Початковою стадією синтезу ефедрину (препарат, який має збудливу дію на ЦНС) є взаємодія бензолу з хлорангідридом 2-хлорпропанової кислоти. Напишіть цю реакцію і поясніть механізм.
- 70 Які сполуки утворюються при дії етоксиду натрію у спиртовому розчині на 2-хлорпропан і 2-хлор-2-метилбутан? Опишіть механізм реакції.

71 Стрептоцид – родоначальник групи лікарських препаратів (сульфамідів), що мають антибактеріальну активність, – можна отримати за такого схемою:

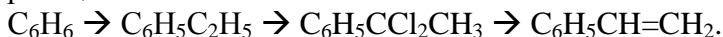


Складіть рівняння реакцій, назвіть речовини, зазначте умови проведення, тип і механізм кожної стадії.

72 Опишіть механізм реакції бромовання піридину з урахуванням орієнтуючої дії гетероатому. Яка сполука бромується краще: бензол чи піридин, чому?

73 Опишіть механізм реакції гідробромовання пропену у присутності H_2O_2 . Які продукти утворюються, якщо HBr замінити йодоводнем? Як буде проходити реакція у тому та іншому випадку без H_2O_2 ?

74 Складіть рівняння реакцій для ланцюга перетворень, зазначте умови, назвіть речовини. Визначте тип кожної реакції і її механізм



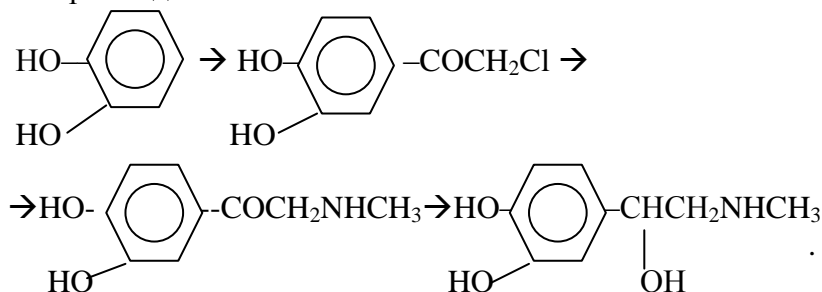
75 У чому відмінність реакції взаємодії пропену з хлором:
а) за нормальних умов; б) при 500°C ? Визначте механізм реакцій у першому та другому випадках. Що є субстратом, а що реагентом, і чому?

76 Реакція бромовання аніліну використовується у фармацевтичній практиці для кількісного аналізу. Напишіть механізм реакції і поясніть, чому її

проведення не потребує каталізаторів і як реагент використовується водний розчин брому?

77 При дегідратації пропанолу-1 і пропанолу-2 утворюється один і той самий продукт. Розгляньте механізм дегідратації цих спиртів і поясніть, який із них переважніший для отримання пропену.

78 Синтез адреналіну («гормон страху») здійснюється у три стадії:



Складіть рівняння реакцій, назвіть речовини. Зазначте умови проведення, тип і механізм кожної стадії.

79 Опишіть механізм реакції бромовання піролу. Що краще бромується: пірол чи піридин, чому?

80 Опишіть механізм реакції гідробромовання бутену-1. Які продукти і чому будуть утворюватися при додаванні у вихідну реакційну суміш пероксиду натрію?

81 При бромованні етилбензолу заміщення може відбуватися в ароматичному ядрі і боковому ланцюзі. Зазначте умови і опишіть механізм цих реакцій.

- 82 Проведіть реакцію дегідратації етилового і *трет*-бутилового спиртів. У якому випадку реакція пройде з менш концентрованим розчином сірчаної кислоти? Поясніть механізм.
- 83 Складіть рівняння реакцій для низки перетворень, зазначте умови, тип і механізм кожної реакції, назвіть речовини:
 $C_6H_{12} \rightarrow C_6H_{11}Cl \rightarrow C_6H_{11}OH \rightarrow C_6H_{10} \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl$.
- 84 Початковою стадією при синтезі адреналіну є взаємодія пірокатехіну (1,2-ди-гідроксибензолу) з хлорангідридом хлороцтової кислоти. Напишіть цю реакцію і поясніть механізм.
- 85 Опишіть механізм реакцій *трет*-бутильодиду і метильодиду з водним розчином КОН. Чи залежить швидкість кожної реакції від концентрації реагентів?
- 86 Синтез фізіологічно активного біогенного аміна-тираміну має три стадії:
- $$\text{HO-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{HO-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{Cl} \rightarrow$$

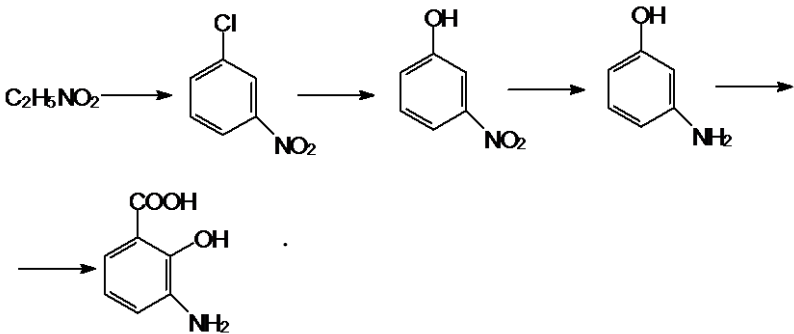
$$\rightarrow \text{HO-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{CN} \rightarrow \text{HO-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2.$$
- Складіть рівняння реакцій, назвіть речовини, зазначте умови проходження, тип і механізм кожної стадії.
- 87 На які типи підрозділяються органічні реакції у відповідності до характеру розриву зв'язку у субстраті і

природою реагентів? До якого типу належать реакції а) пропену з Cl_2 за н.у.; б) пропену з Cl_2 при УФ-випромінюванні; в) толуолу з Br_2 у присутності FeBr_3 ? Напишіть відповідні рівняння реакцій.

88 Для отримання фенацетину (жарознижувальний засіб) на початковому етапі піддають нитруванню фенетол ($\text{C}_6\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$). Напишіть рівняння цієї реакції і поясніть її механізм.

89 Як отримати з α -аланіну молочну кислоту? Опишіть механізм реакції.

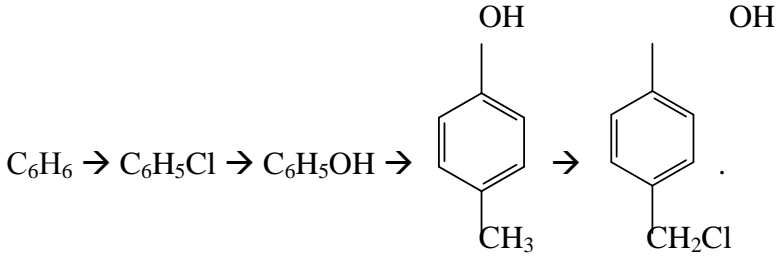
90 *p*-Аміносаліцилова кислота (ПАСК) має протитуберкульозну дію і синтезується за схемою



Складіть рівняння реакцій, назвіть речовини, зазначте умови проходження, тип і механізм кожної реакції.

91 Що відбувається при збереженні на світлі діетилового ефіру, який використовується у лікарській практиці? Опишіть механізм цього процесу. Яка проба застосовується для перевірки придатності діетилового ефіру? Складіть рівняння реакції.

92 Назвіть механізми, які реалізуються при здійсненні такого переходу:



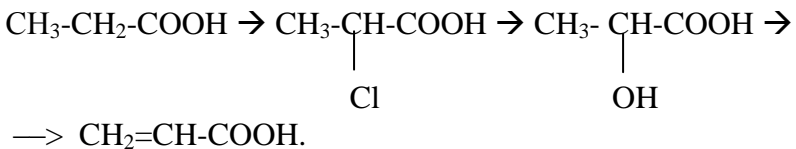
Напишіть рівняння реакцій, зазначте умови, назвіть речовини.

93 Напишіть схему утворення пероксидного радикала при взаємодії ацильного радикала з O_2 і механізм подальшої реакції цього радикала з фенолом, який є структурним фрагментом α -токоферолу (вітамін E). Яку роль у пероксидному окисненні відіграють феноли?

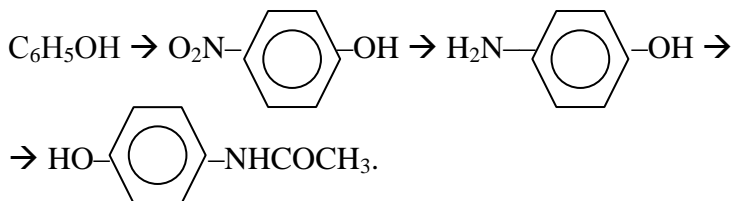
94 Хлорбензол широко використовується як напівпродукт для синтезу лікарських препаратів. Опишіть механізм хлорування бензолу і поясніть, яким способом генерується електрофільна частинка.

95 Йодистий бензил є найсильнішим лакриматором. Опишіть механізм його отримання з бензилового спирту.

96 Які механізми реалізуються при здійсненні такої низки перетворень:



- 97 Опишіть механізм хлорування толуолу при УФ-випромінюванні. Поясніть з позицій стабільності проміжного радикала, яка сполука хлорується у більш м'яких умовах – толуол чи етан?
- 98 Природні α -гідроксикислоти отримують дією водного розчину луку на α -галогенкарбоніві кислоти. Синтезуйте молочну (2-гідроксипропанову) кислоту з відповідних реагентів і опишіть механізм реакції.
- 99 Парацетамол (ефералган), який має анальгетичну і жарознижувальну дію, можна отримати за такою схемою:



Складіть рівняння реакцій. Назвіть речовини, зазначте умови проходження, механізм і тип кожної стадії.

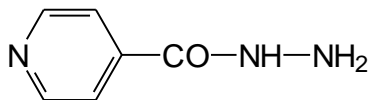
- 100 При взаємодії $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr}$ (водний) \rightarrow $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$ як побічний продукт утворюється бутанол-2. Чому? Поясніть. Напишіть реакції.
- 101 За яким механізмом проходить реакція ізопрену з 1 молем H_2O ? В чому полягає роль сірчаної кислоти? Напишіть поетапне проходження цієї реакції.
- 102 Для отримання парацетамолу на початковому етапі проводять нітрування фенолу. Опишіть механізм цієї

реакції. Як в цьому випадку утворюється електрофільна частинка?

103 Іприт ($\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl}$) має шкіро-наживну дію. Які продукти утворюються при гідролізі іприту у водному розчині лугу? Поясніть механізм цієї реакції.

104 Отримайте етилацетат з етилового спирту і оцтової кислоти. Поясніть механізм реакції.

105 Ізоніазид (гідразид ізонікотинової кислоти) має протитуберкульозну активність. Напишіть реакції гідролізу ізоніазиду у кислому середовищі.



Ізоніазид

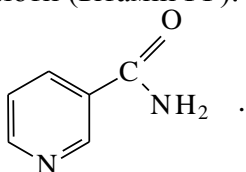
106 Напишіть реакцію альдольного приєднання (альдольної конденсації) пропіонового альдегіду. Опишіть механізм.

107 Напишіть внутрішньомолекулярну реакцію, яка відбувається з 4-гідроксибутаналем у кислому середовищі. За яким механізмом вона проходить?

108 Напишіть йодоформну реакцію відкриття етилового спирту. Яка з домішок – ацетон чи діетилкетон – буде також давати позитивну йодоформну пробу? Напишіть реакції.

109 Чим відрізняється гідроліз 1-бромпропану від гідролізу 2-бромпропану з точки зору залежності швидкості реакції від концентрації реагентів? Які причини цього розходження?

110 Напишіть схему лужного гідролізу аміду нікотинової кислоти (вітамін РР):



111 Напишіть реакції відновлення ацетальдегіду і ацетону алюмогідридом літію LiAlH_4 . Що є нуклеофільною частинкою у цій реакції?

112 З участю НАД^+ відбувається одна з найбільш універсальних реакцій біологічного окиснення. Напишіть схему реакції окиснення 2-гідроксипропанової кислоти (молочної кислоти) за участю НАД^+ .

113 Метилсаліцилат (метил-о-гідроксибензоат) належить до групи ненаркотичних анальгетиків. Отримайте метилсаліцилат, використовуючи реакцію етерифікації. Опишіть механізм реакції.

114 Які властивості карбонільної групи визначають реакційну здатність альдегідів і кетонів? Наведіть приклади.

115 Які сполуки отримуються при дії $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ у спиртовому розчині на 2-хлорпропан і 2-метил-2-хлорпропан. Опишіть механізми реакцій.

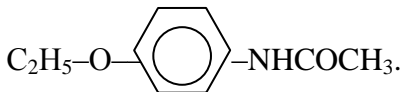
116 Напишіть схему отримання ацетаніліду $C_6H_5NHCOCH_3$ (застосовується у ветеринарії), виходячи з аніліну і хлорангідриду оцтової кислоти. Зазначте механізм.

117 Напишіть реакцію утворення хлоральгідрату. Де в медицині використовують хлоральгідрат? Зазначте механізм.

118 Ацетилсаліцилова кислота (аспірин) застосовується як ненаркотичний анальгетик. Отримайте ацетилсаліцилову кислоту, використовуючи реакцію етерифікації, і поясніть необхідність кислотного каталізу.

119 Опишіть механізм кислотного гідролізу тристеароїлгліцерину.

120 Напишіть схему отримання з *p*-нітроетоксибензолу фенацетину (жарознижувальний засіб):



Зазначте у його молекулі амідний зв'язок і кислотний центр.

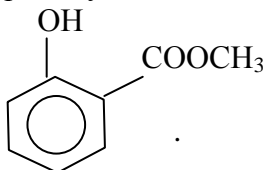
121 Які з наданих сполук будуть відновлюватися під дією $AlLiH_4$ у втор-бутиловий спирт: бутаналь, ацетон, 2-метилпропаналь, бутанон-2. Напишіть рівняння реакції. Поясніть її механізм.

122 Вітамін РР (нікотинамід) попереджує розвиток пелагри. Отримайте нікотинамід з ніотинової кислоти (3-піридинкарбонової кислоти) і її хлорангідриду.

123 Напишіть по дві реакції, характерні як для альдегідів, так і для кетонів, і дві реакції, у які вступають альдегіди, але не вступають кетони. Які причини різниці у реакційній здатності альдегідів і кетонів?

124 Бензилйодид $C_6H_5CH_2I$ (сильний лакриматор – сльозоточивий газ) отримують з бензилового спирту. Напишіть схему синтезу. Поясніть механізм реакції.

125 Метилловий ефір 2-гідроксибензойної кислоти досить давно застосовується як болезаспокійливий засіб. Запропонуйте метод синтезу цієї сполуки з фенолу:



126 Отримайте ацетамід з хлорангідриду оцтової кислоти. За яким механізмом проходить ця реакція? У чому полягає перевага використання хлорангідриду у порівнянні з кислотою?

127 Наведіть реакцію гідролітичного розщеплення пропілацетату. За яким механізмом відбувається гідроліз естерів і які реагенти використовуються у ролі каталізаторів?

128 Як протиотрута (антидот) при отруєнні сполуками важких металів використовується 2-аміно-3-меркапто-3-метилбутанова кислота (пеніциламін). Напишіть

схему реакції взаємодії пеніциламіну з хлоридом ртуті (II).

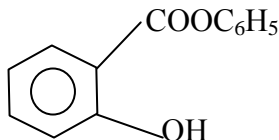
- 129 Напишіть реакцію взаємодії NH_3 з CH_2O . Де у медицині використовується утворена речовина?
- 130 Напишіть реакцію взаємодії ацетальдегіду з етанолом. Опишіть механізм реакції на стадії утворення напівацеталю з використанням кислотного каталізатора. Поясніть його роль.
- 131 Отримайте α -аланін (α -амінопропіонова кислота) і β -аланін (β -амінопропіонова кислота) амінолізом α -хлорпропіонової і β -хлорпропіонової кислот відповідно. Яка з хлорпохідних кислот має більшу реакційну здатність?
- 132 Яке хімічне перетворення відбудеться з 5-гідрокси-гексаналем у кислому середовищі? Опишіть механізм реакції.
- 133 Напишіть схему отримання димеркаптопропанолу (дикаптолу, БАЛ-засіб для лікування гострих і хронічних отруень As, Hg і іншими важкими металами) при дії меркаптиду калію KHS на 2,3-дихлорпропанол-1. Визначте механізм.
- 134 Напишіть реакцію отримання напівацеталю оцтового альдегіду. Поясніть роль каталізатора, опишіть механізм реакції.
- 135 Фенол можна отримати перегонкою кам'яновугільної смоли. Отриманий таким чином фенол має домішки

бензолу та аніліну. Як можна : а) очистити фенол від цих домішок; б) переконатися в тому, що це фенол?

136 Опишіть механізм гідролізу етилбензоату у лужному середовищі. У якому середовищі (кислому чи лужному) реакція буде необоротною?

137 Наведіть схеми та поясніть механізми реакцій отримання ацетаміду та аміду бензойної кислоти дією аміаку на: а) оцтову кислоту; б) бензойну кислоту.

138 Фенілсаліцилат (салол) застосовується всередину при кишкових захворюваннях та гідролізується в лужному середовищі кишечника. Напишіть гідроліз фенілсаліцилату у лужному середовищі та поясніть механізм:



139 Напишіть йодоформну реакцію відкриття ацетону. Чи буде йодоформною проба ацетальдегіду і діетилкетону, які є у вигляді домішок у ацетоні?

140 Ацетанлід $C_6H_5-NHCOCH_3$ застосовується у ветеринарії. Напишіть реакцію його отримання, використовуючи оцтову кислоту та анілін.

141 Напишіть реакцію диметилкетону (ацетону) з синильною кислотою HCN у лужному середовищі. Опишіть її механізм.

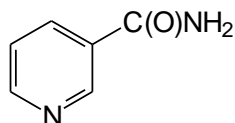
- 142 Опишіть механізм реакції етерифікації, використовуючи як вихідні продукти етиловий спирт та масляну кислоту.
- 143 Напишіть реакцію альдольної конденсації двох молекул ацетилкоферменту А (CH_3COSCoA), яка проходить *in vivo*. Які продукти утворюються?
- 144 Фенацетин використовується як жарознижувальний засіб. Напишіть отримання фенацетину $n\text{-C}_2\text{H}_5\text{O-C}_6\text{H}_4\text{-NHCOCH}_3$ з фенетидину ($n\text{-C}_2\text{H}_5\text{OC}_6\text{H}_4\text{-NH}_2$). Зазначте в його молекулі амідну групу і кислотний центр.
- 145 Зазначте умови, необхідні для взаємодії бром у з толуолом : а) з утворенням бензилброміду; б) з утворенням 2-бромтолуолу. Порівняйте реакційну здатність продуктів реакцій у відношенні до водного луку.
- 146 Опишіть механізм отримання етилового ефіру n -амінобензойної кислоти (анестезину), виходячи з n -амінобензойної кислоти.
- 147 Напишіть схему отримання напівацеталу з етилового спирту і пропіонового альдегіду.
- 148 Напишіть реакцію отримання гексаметилентетраміну (уротропіну). Яке медичне значення має уротропін, і ким він вперше був отриманий?
- 149 Фенілсаліцилат (салол) використовується при кишкових захворюваннях. Напишіть рівняння гідролітичного розщеплення фенілсаліцилату у

лужному середовищі і кислотах. Опишіть механізм гідролізу.

150 Як з бензолу, метанолу та неорганічних речовин синтезувати бензилметиловий ефір $C_6H_5CH_2OCH_3$?

151 При нагріванні аміду нікотинової кислоти (вітамін РР) в присутності гідроксиду натрію виділяється характерний запах аміаку.

Напишіть рівняння реакції і опишіть її механізм.



152 Напишіть гідратацію трихлороцтового альдегіду. Чому його гідрат стійкий, яке медичне значення він має ?

153 Як протиотрута (антидот) при отруєнні сполуками важких металів використовуються унітіол (2,3-димеркаптопропансульфонат натрію). Напишіть реакцію ацетату свинцю з унітіолом.

154 Формалін – консервант для тривалого зберігання біопрепаратів – виявляє кислу реакцію. Яке хімічне перетворення призводить до виникнення кислотних властивостей?

155 Напишіть реакцію, яка відбувається з 5-гідрокси-5-метилгексаналем у кислому середовищі.

156 Лікарський засіб тетамон, який використовується при спазмах судин, утворюється при взаємодії триетиламіну з йодетаном. Напишіть схему реакції і поясніть її механізм.

157 Бензилбензоат $C_6H_5COOCH_2C_6H_5$ – засіб, який використовують проти корости. Напишіть гідроліз складного ефіру в умовах кислотного каталізатора. За яким механізмом відбувається реакція?

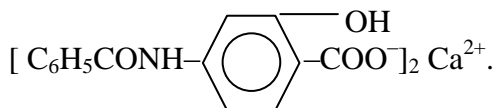
158 Біологічно важливим процесом є взаємодія ацетилкоферменту А ($CH_3COSCoA$) з оксидом вуглецю (IV). Який продукт буде утворюватися?

159 Напишіть лужний гідроліз іприту $S(CH_2CH_2Cl)_2$ (отруйні речовини шкіронаривної дії) та поясніть механізм реакції.

160 Напишіть реакцію окиснення формальдегіду оксидом срібла у водному розчині аміаку.

161 Бензонафтол (β -нафтиловий ефір бензойної кислоти) – антисептичний засіб при шлунково-кишкових захворюваннях. Напишіть гідроліз бензонафтолу у присутності лугу. За яким механізмом відбувається реакція?

162 Препарат «Бепаск», який використовується для лікування туберкульозу, є *n*-бензил–аміносаліцилатом кальцію:

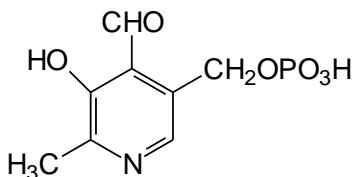


Зазначте у молекулі амідний зв'язок і напишіть її гідроліз у кислому середовищі. Назвіть отриману сполуку.

163 Отримайте 2–бромбутан з бутанолу–2. Напишіть формули і назвіть ізомери 2–бромбутану. Порівняйте швидкість взаємодії ізомерів з водним лугом.

- 164 Напишіть реакцію бензальдегіду з синільною кислотою HCN у лужному середовищі. Опишіть механізм реакції.
- 165 Напишіть отримання ацеталу 1,1-діетоксипропану через стадію утворення напівацеталу і схему його гідролізу.
- 166 Який із альдегідів – оцтовий чи триметилоцтовий – буде вступати в реакцію альдольної конденсації. Напишіть реакцію та опишіть її механізм.
- 167 Напишіть окиснення оцтового альдегіду гідроксидом міді (II). Зазначте, які зміни у зафарбуванні відбуваються при проходженні реакції?
- 168 Напишіть взаємодію АТФ з метіоніном $\text{CH}_3\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$. Біологічна роль одержаного продукту (SAM).
- 169 N,N-Диметилформамід використовується як розчинник. Напишіть гідроліз цієї сполуки у кислому середовищі.
- 170 Як можна синтезувати з пропанолу-1: а) пропанол-2; б) 1,2-дихлорпропан; в) пропандіол-1,2?
- 171 Напишіть реакцію диспропорціювання (реакція Канніццаро) бензойного альдегіду. Яка особливість у будові визначає участь бензальдегіду в цій реакції?
- 172 Напишіть реакцію оцтового альдегіду з метиламіном. За яким механізмом вона проходить?

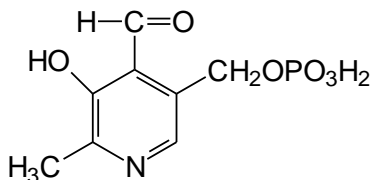
173 Наведіть реакцію піридоксальфосфату (коферменту) з гідразином $\text{NH}_2\text{-NH}_2$:



174 Напишіть реакцію альдольної конденсації пірвіноградної кислоти $\text{CH}_3\text{-C-COOH}$ з ацетилкоферментом А (CH_3COSKoa). Біологічне значення цієї реакції .

175 Напишіть схему пероксидного окиснення олеїнової кислоти, яка входить у склад ліпідів. Вітамін Е та його біологічна роль.

176 Наведіть реакцію піридоксальфосфату (коферменту) з гідроксиламіном та опишіть її механізм:



177 Медичний бактеріологічний препарат 5-НОК (5-нітро-8-гідроксхінолін) отримують нітруванням 8-гідрокси-хіноліну. Опишіть механізм цієї реакції.

178 Наведіть класифікацію органічних реакцій у відповідності до кінцевого результату процесу. Для яких класів органічних сполук найбільш характерний кожний тип реакції?

- 179 Однією із стадій у синтезі мезотоніну (препарат адреноміметичної дії) є нітрування метилфенілкетону. Напишіть поетапну схему реакції, зазначте її механізм.
- 180 Який продукт утворюється в результаті бромовання 2-метилбутана при опромінюванні УФ-випромінюванням? Поясніть причини регіоселективності цієї реакції і опишіть її механізм.

Завдання 2

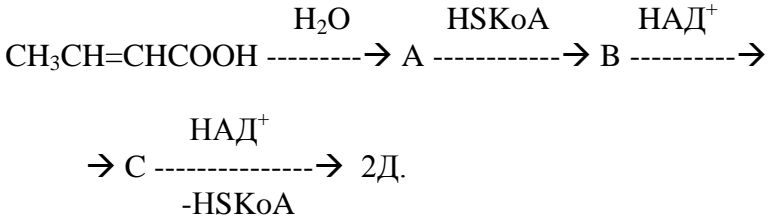
Тема Біологічно важливі гетерофункціональні та гетероциклічні сполуки

- 1 Ацетооцтова кислота утворюється *in vivo* у процесі метоболізму вищих жирних кислот. Наведіть схему утворення ацетооцтової кислоти *in vitro*, виходячи з гліколієвої кислоти та хлористого ацетилу.
- 2 Ацетооцтова кислота утворюється *in vivo* при окисненні β -гідроксималярної кислоти. Напишіть реакцію. Яке значення цієї реакції в організмі?
- 3 Напишіть реакції декарбоксілювання і декарбонілювання пірвіноградної кислоти під дією мінеральної кислоти. Зазначте умови проходження реакції.
- 4 Який продукт утворюється при дії надлишку аміаку на монохлорооцтову кислоту. Напишіть реакції, назвіть сполуки.
- 5 Етиленгліколь, його хімічні властивості. Напишіть реакції, назвіть сполуки.
- 6 У циклі Кребса L-яблучна кислота утворюється шляхом гідратації фумарової кислоти. Напишіть реакцію. Напишіть формулу D-яблучної кислоти.
- 7 Полівінілпіролідон одержують, виходячи з 1-вінілпіролідону -2. Напишіть реакцію.

- 8 Ацетилхолін (нейромедіатор) утворюється в організмі при ацетилюванні холіну. Напишіть реакцію.
- 9 Адреналін є гормоном мозкової речовини наднирників. Напишіть утворення його, виходячи з дофаміну, зазначте умови проходження реакцій.
- 10 Катехоламіни: дофамін, норадреналін, адреналін, структури. Біологічне значення. Напишіть якісні реакції на дофамін.
- 11 Гліцерин, властивості, похідні і їх застосування в медицині.
- 12 Внаслідок дії на гліцерин ортофосфорної кислоти утворюється суміш α - та β -гліцерофосфатів. Напишіть реакції.
- 13 Виходячи з 2-аміноетанолу (коламіну), одержіть холін (основу) і холін (вільний). Напишіть реакції. Яке значення холіну в організмі?
- 14 Аміноспирти: 2-аміноетанол (коламін), холін, ацетилхолін. Нейрин, бетаїн. Методи одержання. Біологічна роль.
- 15 Біосинтез катехоламінів із фенілаланіну. Біологічне значення. Якісна реакція на адреналін.
- 16 α -Гідроксикислоти. Молочна кислота, біосинтез, властивості, біологічна роль.
- 17 β -Гідрокси- та β -амінокислоти: властивості, отримання, біологічне значення.

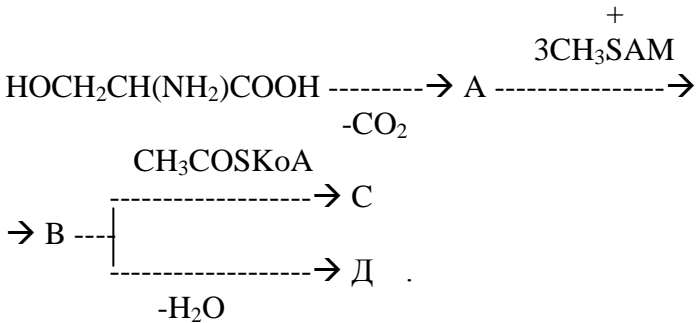
- 18 Сечовина, властивості, її гідроліз, біуретова реакція. Медичне значення.
- 19 Специфічні реакції полі- і гетерофункціональних сполук: хелатоутворення, внутрішньо- та міжмолекулярна циклізація. Наведіть приклади.
- 20 Полі- та гетерофункціональні сполуки: кислотність, основність, амфотерність, кето-енольна таутомерія. Наведіть приклади.
- 21 Дикарбонові і ненасичені карбонові кислоти, їх властивості, застосування в медицині.
- 22 Біосинтез катехоламінів. Якісні реакції на дофамін і норадреналін.
- 23 Продукт внутримолекулярної дегідратації холіну – нейрин ($\text{CH}_2=\text{CHN}^+(\text{CH}_3)_3$). Утворюється при гнитті білка, а при окисненні холіну *in vivo* утворюється бетаїн. Напишіть реакції.
- 24 Які речовини належать до катехоламінів? Яку роль в організмі вони виконують? Напишіть структурні формули і наведіть одержання норадреналіну *in vivo*.
- 25 Які продукти утворюються при нагріванні молочної і лимонної кислот з концентрованою сірчаною кислотою?
- 26 Напишіть таутомірні форми ацетооцтового ефіру і щавлевооцтової кислоти. Доведіть хімічними реакціями існування двох таутомірних форм.

27 Напишіть рівняння реакцій у такій схемі перетворень, що проходять *in vivo*:



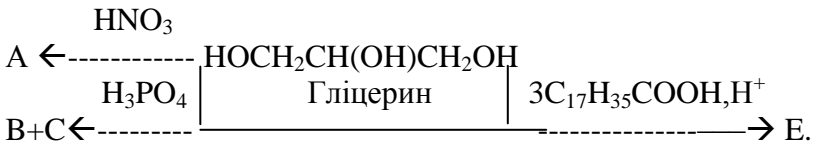
Назвіть речовини А,В,С і Д.

28 Напишіть рівняння реакцій у такій схемі перетворень, що проходять *in vivo*:



Назвіть речовини А,В,С і Д і їх біологічне значення.

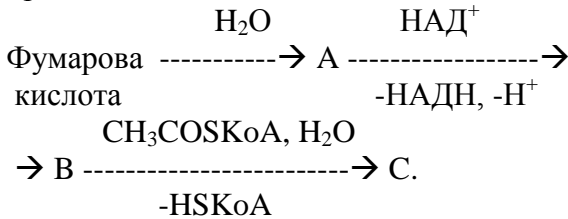
29 Напишіть рівняння реакцій у такій схемі перетворень:



Назвіть сполуки А,В,С і Е і їх застосування в медицині.

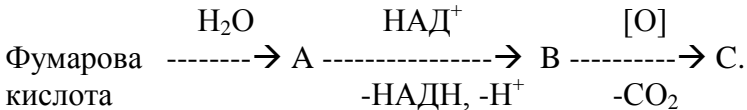
30 Будова, біосинтез і властивості лимонної кислоти.

31 Напишіть рівняння реакцій у такій схемі перетворень, що проходять *in vivo*:



Напишіть структурні формули А, В, С і їх біологічне значення.

32 Напишіть рівняння реакцій у такій схемі перетворень:

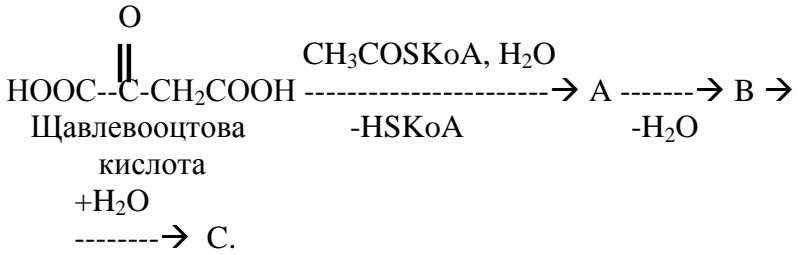


Напишіть структурні формули А, В, С і біологічне значення сполук А та В.

33 Біосинтез та перетворення піровиноградної кислоти. Напишіть отримання піровиноградної кислоти взаємодією відповідної амінокислоти та шавлевоцтової кислоти. Біологічна роль цієї реакції.

34 Які сполуки відносять до “кетонних” тіл у організмі? Як вони утворюються *in vivo*. Напишіть реакції і назвіть сполуки.

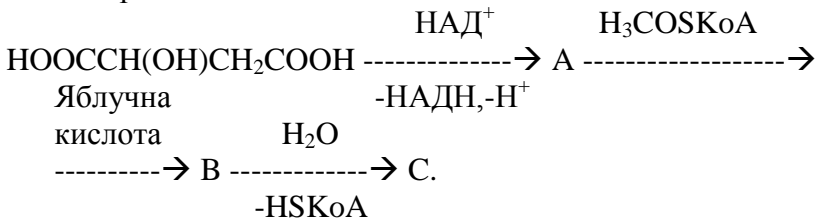
35 Напишіть рівняння реакцій у такій схемі перетворень:



Напишіть структурні формули А,В,С, їх біологічне значення.

36 Ацетооцтова кислота, біологічна роль. Ацетооцтовий ефір, кето-енольна таутомерія, характерні реакції.

37 Напишіть рівняння реакцій у такій схемі перетворень, що проходять *in vivo*:



Напишіть структурні формули А,В,С та їх біологічне значення.

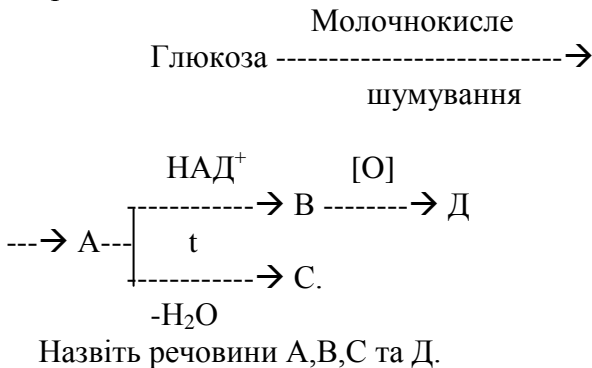
38 Напишіть реакції ацетооцтового ефіру з: а) HCN; б) Br₂; в) NaOH; г) (CH₃CO)₂O. Що таке кето-енольна таутомерія? Якою реакцією можна доказати наявність енолу?

39 Як утворюється молочна кислота *in vivo*? Напишіть реакцію. Наведіть енантіомерні формули молочної кислоти.

- 40 γ -Аміномасляна кислота (ГАМК) є нейромедіатором. Напишіть внутрішньомолекулярну дегідратацію ГАМК. Назвіть сполуку. Яке значення мають її похідні у медичній практиці? Наведіть приклади (структурні формули).
- 41 Отримайте саліцилат натрію, виходячи з бензолу. Поясніть, чому саліцилова кислота сильніша за бензойну?
- 42 Напишіть реакції отримання фенілсаліцилату (салол) та ацетилсаліцилової кислоти (аспірин). Яке вони мають медичне значення? Якими якісними реакціями можна відрізнити аспірин від салолу?
- 43 Напишіть реакції *p*-амінобензойної кислоти (ПАБК) з етиловим та *N,N*-диетиламіноетиловим спиртом. Яке медичне значення мають продукти реакції?
- 44 Що таке кето–енольна таутомерія? Напишіть реакції ацетооцтового ефіру з а) CH_3OCl ; б) NaOH ; в) HCN .
- 45 Будова, біосинтез та властивості щавлевооцтової кислоти. Напишіть отримання піровиноградної кислоти взаємодією амінокислоти з щавлевооцтовою кислотою. Біологічна роль реакції.
- 46 Напишіть хімічні реакції, які призводять до отримання сульфаміду (стрептоциду) з аніліну. Механізм дії сульфаніламідних препаратів.
- 47 Отримайте новокаїнамід з *p*-амінобензойної кислоти та 2-(*N,N*-діетиламіно)– етиламіну. Яке медичне значення має кінцевий продукт? Чим пояснити, що одночасне

застосування сульфаніламідних препаратів та новокаїнамідів призводить до зниження антибактеріального ефекту сульфаніламідів?

- 48 Напишіть хімічні реакції в схемі перетворень: фумарова кислота \rightarrow ізолімонна кислота. Біологічна роль цих реакцій.
- 49 Напишіть реакції n-аміносалицилової кислоти (ПАСК) з бікарбонатом натрію, гідроксидом калію, соляною кислотою та оцтовим ангідридом.
- 50 Наведіть схему синтезу парацетамолу, виходячи з аніліну. Яке застосування в медицині мають похідні n-амінофенолу?
- 51 Напишіть рівняння реакцій у такій схемі перетворень:



- 52 Будова, біосинтез та властивості яблучної кислоти.
- 53 Наведіть схему отримання хлористоводневої солі новокаїну, виходячи з толуолу та

2-(N,N-діетиламіно)етанолу. Застосування в медицині новокаїну.

- 54 Напишіть хімічні реакції в такій схемі: анілін \rightarrow сульфанілова кислота \rightarrow галогенангідрид сульфанілової кислоти \rightarrow амід сульфанілової кислоти. Яке медичне значення має кінцевий продукт? Механізм його дії.
- 55 Пероксидне окиснення ліпідів на прикладі метилового ефіру лінолевої кислоти. Біологічне значення пероксидного окиснення. Роль вітаміну E.
- 56 Напишіть реакцію утворення саліцилової кислоти, виходячи з бензолу? Якісне визначення фенольної гідроксильної групи. Наведіть реакцію.
- 57 Салол застосовують як дезинфікційний засіб. Напишіть реакції його одержання, виходячи з фенолу? Назвіть сполуки.
- 58 π -Аміносаліцилову кислоту (ПАСК), яка має протитуберкульозну дію, одержують, виходячи з бензолу. Напишіть реакції. Назвіть сполуки.
- 59 Наведіть будову хлористоводневої солі новокаїну – складного ефіру, утвореного p -амінобензойною кислотою та N,N-діетиламіноетиловим спиртом. Чому одночасне застосування сульфаніламідів та новокаїну призводить до зниження антибактеріального ефекту сульфаніламідів?
- 60 Солі щавлевої кислоти називають оксалатами. Напишіть реакцію утворення оксалату кальцію.

- 61 Виходячи з бутендіової кислоти одержить яблучну та виноградну кислоти. Напишіть рівняння реакцій.
- 62 Виходячи з етилацетату, одержить ацетооцтовий ефір (конденсація Кляйзена). Напишіть реакції.
- 63 Напишіть реакції молочної кислоти з: а) HCl ; б) $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{Cl}$; в) "O". Назвіть продукти.
- 64 Цитрат натрію застосовують для консервації донорської крові. Напишіть реакцію утворення цитрату натрію, виходячи з щавлевооцтової кислоти.
- 65 Сегнетова сіль використовується для приготування реактиву Феллінга. Напишіть реакцію утворення сегнетової солі, виходячи з винної кислоти. Наведіть стереоізомери. Що називають виноградною кислотою?
- 66 Напишіть реакції саліцилової кислоти з : а) NaHCO_3 ; б) NaOH ; в) CH_3OH ; г) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$. Назвіть продукти.
- 67 Напишіть реакції ацетооцтового ефіру з а) HCN ; б) $\text{Br}_2(\text{H}_2\text{O})$; в) Na ; г) $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{Cl}$. Назвіть продукти.
- 68 Напишіть реакції сечовини з: а) HNO_3 ; б) $\text{H}_2\text{O}(\text{H}^+)$; в) CH_3I ; г) $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{Cl}$; д) HNO_2 .
- 69 Напишіть реакцію утворення біурету, виходячи з сечовини.
- 70 Наведіть структуру фосфатидилколаміну, який має у своєму складі пальмітинову та лінолеву кислоти. Яку біологічну роль виконують фосфатидилколаміни в

- організмі? Напишіть реакцію повного кислотного гідролізу цього фосфатиду.
- 71 Напишіть структурні формули фосфатидилколамінів (кефаліни) та фосфатидилхолінів (лецитини). Визначте полярну та неполярну частини молекули. Напишіть реакції їх кислотного гідролізу. Будова біомембрани.
- 72 Розгляньте будову триацилгліцеринів на прикладі лінолеїлдіолеїлгліцерину. Напишіть реакції його: а) кислотного гідролізу; б) гідрування. Як пов'язана консистенція триацилгліцеринів з будовою жирних кислот?
- 73 Наведіть структуру фосфатидилхоліну (лецитину), який має у своєму складі стеаринову та ліноленову кислоти, та напишіть його лужний гідроліз. Відзначте гідрофільну та гідрофобну частини молекул. Які функції фосфатидів у цих системах?
- 74 Наведіть структури цераміду та сфінгомієліну. Напишіть лужний гідроліз цераміду. Біологічна роль сфінголіпідів.
- 75 Наведіть структуру фосфатидилсерину (серинкефаліну), який має у своєму складі пальмітинову та ліноленову кислоти. Напишіть його лужний гідроліз у кислому середовищі. Які функції фосфатидів в живих системах?
- 76 Наведіть структуру плазмалогену, який має у своєму складі олеїнову кислоту та серин. Напишіть реакцію кислотного гідролізу. Біологічна роль плазмалогенів.

- 77 Пероксидне окиснення ліпідів на прикладі метилового ефіру олеїнової кислоти. Біологічне значення пероксидного окиснення ліпідів. Роль вітаміну E.
- 78 Напишіть гідрирування та йодування 1-олеоїл-дिलінолеоїлгліцерину. Що таке йодне число? Де застосовується процес гідрогенізації?
- 79 Напишіть структуру фосфатидилсерину, який має у своєму складі стеаринову та ліноленову кислоти, а також його кислотний гідроліз. Яку біологічну роль виконують серинкефаліни в організмі?
- 80 Наведіть будову фосфатидилхоліну (лецитину), який має в своєму складі лінолеву та ліноленову кислоти, і напишіть кислотний гідроліз. Чи вступає цей похідний лецитину в реакції пероксидного окиснення? Будова біомембрани.
- 81 Наведіть структури цераміду та сфінгомієліну і їх кислотний гідроліз. Напишіть якісну реакцію для сфінголіпідів, їх біологічна роль.
- 82 Наведіть структуру плазмалогену, який має ліноленову кислоту та холін. Напишіть його кислотний гідроліз. Біологічна роль плазмалогенів.
- 83 Гліколіпіди: цереброзиди, гангліозиди. Структура. Напишіть їх гідроліз у кислому середовищі. Біологічна роль.
- 84 Наведіть структуру фосфатидилсерину (серинкефаліну), який має у своєму складі пальмітинову та ліноленову кислоти. Напишіть його лужний гідроліз. Які функції фосфатидів у живих системах?

- 85 Сфінголіпіди: структури цераміду та сфінгомієліну. Напишіть їх гідроліз в присутності HCl. Біологічна роль.
- 86 Що таке число омилення, кислотне число? Напишіть омилення тристеароїлгліцерину. Назвіть сполуки.
- 87 Що таке каротиноїди? Напишіть реакцію утворення ретинолу (вітамін А), виходячи з β -каротину. Біологічна роль ретинолу.
- 88 Напишіть реакцію утворення вітаміну Д₃ в організмі, виходячи з провітаміну 7-дегідрохолестерину. Роль вітамінів групи Д.
- 89 Напишіть відновлення холестерину, яке приводить до холестанолу і копростанолу.
- 90 Напишіть окиснення *in vivo* холестерину до холієвої кислоти.
- 91 Естрогени: структури естрону, естрадіолу. Синтетичні естрогени: синестрол, діотилстильбестрол. Біологічна роль.
- 92 Простагландини, структура протанової кислоти. Біологічна роль.
- 93 Класифікація стероїдів за величиною вуглецевого радикала R у C - 17. Стеарини: структури холестерину, ергостерину, кальциферолу (вітаміну Д₂). Біологічна роль.

- 94 Жовчні кислоти: структури холевої, глікохолевої та таурохолевої кислот. Біологічна роль.
- 95 Вітаміни групи К: структури вітаміну К₂, вікасолу, менадіону. Біологічна роль.
- 96 Вітаміни групи А: структури β-каротину, ретинолу, ретиналю. Напишіть утворення ретиналю *in vivo*.
- 97 Вітаміни групи Е : α-токоферол, структура. Чим обумовлені антиоксидантні властивості? Біологічна роль.
- 98 Кортикостероїди: структури кортикостерону, преднізолону, гідрокортизону. Біологічна роль.
- 99 Естрогени: структури естрону, естрадіолу. Біологічна роль похідних естрану.
- 100 Жовчні кислоти. Біологічна роль. Одержіть глікохолеву кислоту, виходячи з холевої кислоти.
- 101 Стероїди: структура стерану, загальна структура стероїдів. Холестерин, біологічна роль.
- 102 Убіхінони, структура. Біологічна роль.
- 103 Вітаміни групи К: структура вітаміну К₂, їх біологічна роль. Філлогенони, відмінність їх від менахінонів.
- 104 Вітамін Е (α-токоферол), структура. Антиоксидантні властивості. Біологічна роль.

- 105 Напишіть утворення таурохолевої кислоти, виходячи з холевої кислоти. Роль жовчних кислот.
- 106 Що таке терпени? Виходячи з м-крезолу, одержіть ментол.
- 107 Напишіть реакцію камфори з: а) Br_2 ; б) "O" (HNO_3). Назвіть сполуки.
- 108 Жовчні кислоти є емульгаторами жирів у організмі. Напишіть реакції глікохолевої та таурохолевої кислот з їдким натром.
- 109 Ароматичність гетероциклів розгляньте на прикладі молекули піролу та молекули піридину. Дайте визначення ароматичності за Хюккелем.
- 110 Кислотно-основні властивості гетероциклів розгляньте на прикладі молекули піролу та молекули піридину. Наведіть реакції.
- 111 Порівняйте хімічні властивості (ароматичність, ацидофобність, реакції електрофільного заміщення S_E) п'ятичленних гетероциклів загальної формули $\text{C}_4\text{H}_4\text{X}$, де $\text{X} = \text{O}, \text{S}$. Відповідь поясніть. Напишіть відповідні реакції.
- 112 Структура та біологічна роль порфірину заліза (II). Напишіть якісні реакції, що дозволяють відрізнити порфірин заліза від порфірину кобальту.
- 113 Поясніть різницю в електронній будові та в хімічних властивостях атомів азоту в піролі та піролідіні. Наведіть рівняння реакцій.

- 114 Порівняйте хімічні властивості (ароматичність, ацидофобність, реакції електрофільного заміщення S_E) піролу та індолу.
- 115 Кето-енольна таутомерія піразолону-5. Лікарські препарати на основі піразолону-5 і їх застосування.
- 116 Порівняйте хімічні властивості (ароматичність, кислотно-основні властивості, реакції електрофільного заміщення S_E) імідазолу, тіазолу. Поясніть різницю між особливостями електронної будови гетероатомів. Де в медицині використовуються похідні тіазолу?
- 117 Порівняйте хімічні властивості (ароматичність, ацидофобність, реакції електрофільного заміщення S_E) п'ятичленних гетероциклів загальної формули C_4H_4X , де X - NH, O. Відповідь поясніть. Напишіть рівняння відповідних реакцій.
- 118 Поясніть хімічні властивості (ароматичність, кислотно-основні властивості, реакції електрофільного заміщення S_E) п'ятичленних гетероциклів із загальною формулою $C_3H_4N_2$. Відповідь поясніть. Напишіть рівняння відповідних реакцій.
- 119 Напишіть рівняння реакцій піролу з калієм і продукту реакції з: а) розведеною H_2SO_4 ; б) бромметаном. Чи будуть взаємодіяти з калієм індол, тіофен, фуран, бензімідазол? Напишіть відповідні реакції.
- 120 Які зі сполук – пірол, імідазол або піразол – мають більш кислий та більш основний характер? Відповідь поясніть.

- 121 Ароматичність імідазолу, його кислотно-основні властивості. Напишіть рівняння реакцій імідазолу з:
а) хлористоводневою кислотою; б) саліциловою кислотою; в) кальцієм.
- 122 Напишіть реакції утворення фурану, виходячи зі а) слизової кислоти, б) альдопектози.
- 123 Наведіть будову речовин на основі піразолу:
2,3-ди-метил-1-фенілпіразолон-5;
2,3-диметил-4-N,N-ди-метиламіно-1-фенілпіразолон-5.
Як з першої сполуки отримати другу? Застосування в медицині.
- 124 Напишіть схеми метилування йодистим метилом:
а) імідазолу; б) індолу; в) піридину. Який атом азоту виступає у ролі нуклеофільного агента?
- 125 Докажіть ароматичний характер та наявність кислотно-основних властивостей бензімідазолу та ізохіноліну, а також здатність їх вступати в реакції електрофільного заміщення S_E з урахуванням будови гетероатомів.
- 126 Напишіть рівняння реакцій антипірину (анальгетик) з:
а) оцтовим ангідридом; б) бромом у присутності каталізатора $FeBr_3$ та поясніть механізм реакцій.
Наведіть будову анальгетика бутадіона (1,2-дифеніл-4-бутилпіразоліндіон-3,5).
- 127 Напишіть рівняння реакцій бензімідазолу з:
а) хлористоводневою кислотою; б) саліциловою кислотою; в) кальцієм.

- 128 До суміші тіофену та піридину, які містяться в 4 пробірках, додати: в 1 – SO_3 , у 2 – H_2SO_4 , у 3 – хлорангідрид оцтової кислоти у присутності AlCl_3 , в 4 – Br_2 . Напишіть рівняння відповідних реакцій.
- 129 Біологічно активні похідні індолу: серотонін, псилоцибін, індопан. Застосування в медицині. Принцип дії.
- 130 Гетероциклічні ароматичні речовини А і В, що мають в молекулі один атом азоту і п'ять атомів вуглецю, - безбарвні рідини, які не реагують з натрієм. Доведіть будови речовин А і В відповідними реакціями.
- 131 Вітамін B_1 (тіамін) в організмі є у вигляді кокарбоксілази, бере участь в окисному декарбоксілюванні, яке проходить *in vivo*. Напишіть хімічні реакції, які лежать в основі взаємодії тіаміну та піровиноградної кислоти.
- 132 До суміші піролу та піридину, які містяться в 4 пробірках, додали: в 1 – SO_3 , у 2 – $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, в 3 – хлористоводневу кислоту в надлишку, в 4 – Br_2 у присутності CH_3COONa . Напишіть рівняння відповідних реакцій.
- 133 Порівняйте хімічні властивості (ароматичність, ацидофобність, реакції електрофільного заміщення S_E) п'ятичленних гетероциклів загальної формули $\text{C}_4\text{H}_4\text{X}$, де X – NH, S. Відповідь поясніть. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

- 134 Напишіть рівняння реакцій індолу з: а) SO_3 у середовищі безводного піридину; б) хлористоводневою кислотою; в) ацетилнітратом; г) натрієм.
- 135 Тіамін (вітамін B_1) в організмі є у вигляді кокарбоксилази, бере участь в окисному декарбоксілюванні, яке протікає *in vivo*. Напишіть схему декарбоксілювання α -кетоглутарової кислоти під дією тіаміну.
- 136 Триптофан, шляхи метаболізму з утворенням β -індолілоцтової кислоти та скатолу. Біологічна роль.
- 137 Азотовмісна ароматична гетероциклічна сполука А при взаємодії з H_2O при високій температурі та з каталізатором Al_2O_3 утворює речовину В, яка при повному гідруванні перетворюється у речовину С, яка не реагує ні з Na , ні з лугами, але при дії HBr дає 1,4-дибромбутан. Напишіть структурні формули речовин А, В, С і рівняння відповідних реакцій.
- 138 Сполуки А і В – азотовмісні гетероцикли, з загальною формулою $\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$, з натрієм не реагують. Сполука А знебарвлює бромну воду, але при дії хлористоводневої кислоти осмолується. При окисненні речовини Б перманганатом калію у кислому середовищі утворюється вітамін групи В. Напишіть формули сполук А і Б, вітаміну групи В і рівняння реакцій, у яких вони беруть участь.
- 139 Біотин (вітамін Н), будова, стереоізомерія, біологічна роль.

- 140 Напишіть рівняння реакцій, які проходять при взаємодії 2-амінопіролу з NaNO_2 при 0°C : а) у хлористоводневому середовищі; б) в оцтовокислому середовищі. Порівняйте з поведінкою аніліну в аналогічних умовах.
- 141 Триптофан, шляхи метаболізму з утворенням серотоніну і (5-гідрокси- β -індоліл)оцтової кислоти. Біологічна роль.
- 142 Гістамін, структура, біосинтез, біологічна роль.
- 143 Як отримують фурфурол (фуран-2-карбальдегід) у промисловості? Напишіть рівняння реакцій фурфуролу з: а) лугом; б) нітруючою сумішшю $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$. З якою метою використовують в медицині нітропохідні фурфуролу?
- 144 β -Індолілпіровиноградна кислота, будова, біосинтез, біологічна роль.
- 145 Напишіть рівняння реакцій фурациліну – антимікробного препарату при гнійно-запальювальних процесах з: а) H_2O у кислому середовищі; б) H_2 з каталізатором Ni ; в) H_2 без каталізатора.
- 146 Кето-енольна таутомерія піразолону-5. Анальгін, структура, застосування в медицині, переваги та недоліки.
- 147 Вітамін B_1 (тіамін) – в організмі є у вигляді кокарбоксілази і бере участь в окисному декарбоксілюванні продуктів метаболізму глюкози, білків та т.п.

Напишіть схему взаємодії тіаміну та щавлево-оцтової кислоти.

- 148 Вітамін В₆. Біосинтез гістаміну з гістидину за участю коферменту піридоксальфосфату. Біологічна роль та застосування в медицині vit В₆.
- 149 Гетероциклічні ароматичні сполуки А з молекулярною формулою C₅H₅ON при дії бромної води, що містить ацетат натрію, дає сполуку В складу C₅H₄ONBr, а при взаємодії з водним розчином КОН утворюються сполука С складу C₅H₄O₂NK і сполука Д складу C₅H₇ON. Запропонуйте можливі структурні формули А – Д і напишіть рівняння відповідних реакцій.
- 150 Напишіть схему синтезу натрієвої солі 5,5`-діетил-барбітурової кислоти. Застосування в медицині.
- 151 Напишіть реакції електрофільного S_E і нуклеофільного заміщення S_N для хіноліну. Хінолони, фторхінолони, структура. Застосування в медицині.
- 152 Ароматичність і кислотно-основні властивості пурину. Напишіть схеми реакцій пурину з: а) натрієм; б) сірчаною кислотою . Якісні реакції, що дозволяють відрізнити гіпоксантин від аденіну.
- 153 Вітамін В₂. Хімічна основа участі в ОВР.
- 154 Синтез, будова, види таутомерії і застосування похідних барбітурової кислоти в медицині.

- 155 Напишіть отримання 8-гідроксихіноліну (оксину) з хіноліну. Застосування в медицині оксину і принцип його дії.
- 156 Будова і біологічна роль вітаміну В₆. Напишіть реакцію трансамінування *in vivo* аспарагінової кислоти за участю вітаміну В₆.
- 157 Напишіть отримання тубазиду і фтивазиду з γ -піколіну. Застосування в медицині.
157. Біосинтез, будова і біологічне значення фолієвої кислоти (вітаміни В_с).
- 158 Напишіть отримання діетиламіді нікотинової кислоти (кордіаміну) з хіноліну. Застосування в медицині нікотинової кислоти і кордіаміну.
- 159 Отримайте та поясніть механізм перетворення ксантину: а) в теобромін; б) в кофеїн. Біологічна роль пуринових алкалоїдів.
- 160 Напишіть отримання метилпіридинію йодиду і реакцію взаємодії його з гідрид-іоном. Моделлю якої біологічно важливої реакції є ця взаємодія? Напишіть реакції.
- 161 Лактим-лактамна таутомерія амінопуринів. Напишіть рівняння реакцій аденіну і гуаніну з азотистою кислотою. Біологічна роль гідрокси- і амінопуринів.
- 162 Психостимулятор – кофеїн – метильоване похідне ксантину. Напишіть синтез кофеїну з ксантину.

- 163 Наведіть схему синтезу тубазиду (ізоніазиду) і фтивазиду з γ -піколіну. Застосування в медицині.
- 164 Будова і біологічна роль сечової кислоти. Урати. Мурексидна проба.
- 165 Хінолін, будова, реакції електрофільного S_E і нуклеофільного S_N заміщення. Хінолони, фтор-хінолони. Застосування в медицині.
- 166 Будова ФАД, ФАДН₂: хімічна основа участі в окисно-відновних процесах. Вітамін В₂, застосування в медицині.
- 167 Лактим-лактамна таутомерія амінопуринів. Біологічна роль амінопуринів. Якісна реакція на амінопурин.
- 168 Напишіть отримання амідну нікотинової кислоти з хіноліну. Застосування в медицині вітаміну РР (ніацин, В₅).
- 169 Піридин, будова, реакції електрофільного S_E і нуклеофільного S_N заміщення. Піперидин. Промедол і його застосування в медицині.
- 170 Наведіть схему синтезу з хіноліну хінозолу (сульфат 8-гідроксихіноліну). Ентеросептол. Принцип дії. Застосування в медицині.
- 171 Напишіть рівняння реакції піридоксалу з АТФ. Біологічна роль. Застосування в медицині.

- 172 Біосинтез, будова і біологічна роль фолієвої кислоти (вітамін В_с).
- 173 Наведіть схему синтезу 5-етил-5-фенілбарбітурової кислоти (люмінал, фенобарбітал); лактим-лактамна таутомерія. Застосування в медицині барбітуратів.
- 174 Хінолін, будова, реакції електрофільного S_E і нуклеофільного S_N заміщення, фторхінолони. Застосування похідних хіноліну в медицині.
- 175 Кислотно-основні властивості пурину. Напишіть рівняння реакцій пурину з: а) натрієм; б) сірчаною кислотою.
- 176 Виходячи з хіноліну, отримайте 8-гідрокси-5-нітрохінолін (5-НОК). Принцип дії 5-НОКу, застосування в медицині.
- 177 Будова і біологічна роль вітаміну В₆. Напишіть реакцію декарбоксілювання серину *in vivo* за участю коферменту піридоксальфосфату.
- 178 Лактим-лактамна таутомерія. Сечова кислота, будова, властивості. Урати. Біологічна роль.
- 179 Азотовмісна гетероциклічна сполука А з молекулярною формулою C₅H₅ON в результаті приєднання водню утворює сполуку В складу C₅H₁₁ON, а при дії надлишку аміачного розчину оксиду срібла при легкому нагріванні дає осад і утворює сполуку С складу C₅H₈O₂N₂. Запропонуйте можливі структурні формули А-С, напишіть рівняння відповідних реакцій.

- 180 Лактим-лактамна таутомерія гіпоксантину. Будова, властивості і медичне застосування теоброміну. Сечова кислота, урати.
- 181 Здійснить синтез кофеїну - психостимулятора – із ксантину. Біологічна роль і застосування в медицині метильованих ксантинів.
- 182 Кордіамін – стимулятор ЦНС – є N,N –діетиламідом ніотинової кислоти. Запропонуйте схему синтезу кордіаміну, виходячи з піридину.
- 183 Азотвмісна гетероциклічна сполука А з молекулярною формулою C_6H_7ON при дії хлористоводню утворює речовину В складу $C_6H_7NCl_2$, а при кип'ятінні з нейтральним розчином $KMnO_4$ дає речовину С складу $C_6H_4O_2NK$.
Запропонуйте можливі структурні формули А-С і напишіть рівняння відповідних реакцій.
- 184 Напишіть отримання кордіаміну (N,N-діетиламід у ніотинової кислоти) з нікотину. Застосування в медицині кордіаміну.
- 184 Виходячи з 4-метилпіридину, одержить гідрозид ізоніотинової кислоти. Напишіть реакції, назвіть сполуки.
- 185 Наведіть структурні формули порфіну, порфірину з Fe(II) (гем). Біологічна роль.
- 186 Виходячи з фурфуролу, синтезуйте фурацилін – представник лікарських препаратів антибактеріальної активності.

- 187 Напишіть гідроліз вітаміну V_C і часткове його відновлення.
- 188 Виходячи з антипірину, одержіть амідопірин. Наведіть реакції, назвіть сполуки.
- 189 Наведіть реакції піридину з: а) $KNO_3 + H_2SO_4$; б) $Br_2 + SO_2$; в) $H_2SO_4 \cdot SO_3$; г) $NaNH_2$. Назвіть сполуки.
- 190 Вітаміни групи V_6 . Наведіть структурні формули і напишіть реакції з: а) $FeCl_3$; б) H_2N-CH_3 ; в) H_3PO_4 . Назвіть сполуки.
- 191 Виходячи з 4-піридинкарбонової кислоти, одержіть гідразид ізонікотинової кислоти. Напишіть реакції, назвіть сполуки.
- 192 Напишіть реакції його з: а) $H_2SO_4, 220^\circ C$; б) $H_2SO_4, 300^\circ C$; в) HNO_3, H_2SO_4 ; г) $NaNH_2$.
- 193 Виходячи з хіноліну, синтезуйте амід нікотинової кислоти. Напишіть реакції і назвіть сполуки.
- 194 Виходячи з цитозину, одержіть урацил. Напишіть реакції. Лактам-лактимна таутомерія на прикладі урацилу.
- 195 Синтезуйте кокарбоксілазу, виходячи з тіаміну (вітаміну V_1). Напишіть реакції.
- 196 За допомогою хімічних перетворень доведіть, що пурин є амфотерною сполукою. Напишіть реакції.

- 197 Наведіть структурні формули важливіших амінопохідних пурину. Напишіть реакції дезамінопохідних пурину. Напишіть реакції дезамінування їх.
- 200 Наведіть структурну формулу фолієвої кислоти (вітамін B₉). Її біологічна роль. Напишіть гідроліз вітаміну B₉ і часткове його відновлення.

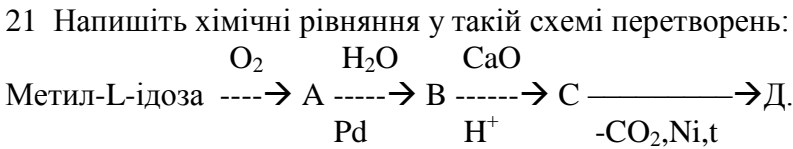
Завдання 3

ТЕМА Біополімери та їх структурні компоненти

- 1 Класифікація і номенклатура моносахаридів. Наведіть приклади.
- 2 Стереїзомерія молекул моносахаридів. Розгляньте на прикладі гексоз. Наведіть формули.
- 3 Що таке діастереомери? Епімери? Наведіть приклади.
- 4 Зображення формул моносахаридів за допомогою формул Хеурса, загальні уявлення. Покажіть на прикладі піранозного і фуранозного циклів.
- 5 Наведіть для β -Д-глюкопіранози будову її діастереомерів: аномеру, енантіомеру, епімеру по атому С-2 і епімеру по атому С-4.
- 6 Напишіть будову енантіомерів рибози, ксилози, галактози. За конфігурацією якого хірального центра відбувається зарахування енантіомерів до Д- або L-стереохімічних рядів?
- 7 Напишіть будову α - і β -аномерів Д-рибофуранози і Д-манопіранози. Напишіть отримання етил- α -Д-манопіранозиду. Можливо чи ні як вихідний моносахарид використовувати β -Д-манопіранозу?
- 8 Які структурні фрагменти, що містяться в Д-глюкозі, винній кислоті, етиленгліколю, пояснюють загальність реакції з гідроксидом міді (II)? Напишіть відповідні рівняння реакцій.

- 9 Відобразіть за допомогою формул Хеурса α - і β -аномеру Д-глюкоз, піраноз і Д-фруктофуранози. Напишіть реакції їх з метанолом у безводному кислому середовищі. Який продукт буде утворюватися переважно?
- 10 Напишіть отримання 1-фосфат- α -Д-глюкопіранози і 1,6-дифосфат- α -Д-фруктофуранози. Біологічна роль цих реакцій.
- 11 Напишіть реакції Д-ксилози з: а) надлишком диметилсульфату, б) оцтовим ангідридом і гідроліз отриманих продуктів у кислому середовищі.
- 12 Дезокси- і аміносахари. Їх біологічна роль. Напишіть реакції 2-аміно-2-дезокси- α -Д-глюкопіранози з: а) оцтовим ангідридом; б) азотистою кислотою.
- 13 Напишіть будову лактози за допомогою формул Хеурса. Здатна чи ні лактоза до оксоциклотаутомерії? Буде чи ні мутаротувати свіжоприготований розчин лактози? Відповідь обґрунтуйте. Напишіть рівняння відповідних реакцій і перетворень.
- 14 Напишіть взаємодію галактози з реактивом Толленса. Які сахари називають: а) відновними; б) невідновними?
- 15 Напишіть ізомерізацію 6-фосфатглюкози в 6-фос-фатфруктозу. Біологічна роль цієї реакції.
- 16 Окисненням глюкози в м'яких умовах отримайте глюконову кислоту і напишіть взаємодію її з гідроксидом кальцію. Медичне застосування отриманого продукту.

- 17 Який із 2 глікозидів – етил-2-дезоксi- α -Д-галактопіранозид або етил-2-аміно-2-дезоксi- α -Д-галактопіранозид буде гідролізуватися швидше? Відповідь мотивуйте. Напишіть гідролізи цих сполук.
- 18 Напишіть дегідратацію Д-глюкози і Д-ксилози при нагріванні у кислому середовищі. Де застосовують продукти цих реакцій.
- 19 Які суміші називаються 0-глікозидами? Умови їх гідролізу. Медичне застосування.
- 20 Які продукти утворюються при кислотному гідролізі метил- β -Д-глюкопіранозиду і метил-2-дезоксi- β -Д-глюкопіранозиду? Який з двох глікозидів буде гідролізуватися швидше?



Напишіть структурні формули А, В, С і Д.

- 22 Протеоглікани – гепарин, гепаринсульфат. Загальна характеристика. Біологічна роль.
- 23 Які біологічно важливі продукти можуть бути отримані при окисненні Д-глюкози в різних умовах? Напишіть відповідні хімічні рівняння.
- 24 Які перетворення проходять при дії розчиненого розчину луку на Д-фруктозу? Напишіть рівняння відповідних реакцій.

25 Напишіть гідроліз метил- β -Д-галактопіранозиду. Поясніть можливість утворення двох аномірних форм Д-галактопіранози.

26 Напишіть хімічні рівняння у такій схемі перетворень:

$$\text{ROH, H}^+ \quad \text{NOBr} \quad \text{H}_2\text{O, H}^+$$
 Д-глюкопіраноза ----- \rightarrow А ----- \rightarrow В ----- \rightarrow С.

Назвіть речовини А, В, С.

27 Напишіть рівняння реакцій α -Д-галактопіранози з:
 а) надлишком диметилсульфату; б) надлишком оцтового ангідриду.

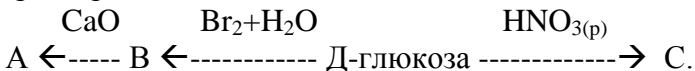
28 Пектинові речовини, пектова кислота. Застосування в медицині. Чим обумовлено застосування пектинових речовин для захисту від радіонуклідів?

29 Який продукт отримується при окисненні азотною кислотою Д-галактози і L-галактози? Чому отримана суміш не має оптичної активності?

30 Чому фруктоза у лужному середовищі реагує з реактивами Толленса, Фелінга і Тромера? Відповідь обґрунтуйте. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

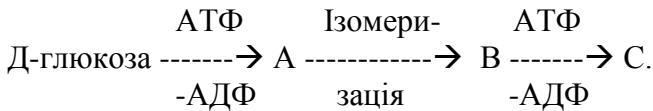
31 Целюлоза, будова, властивості: взаємодія з лугом, оцтовим ангідридом, азотною кислотою. Застосування. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

32 Напишіть хімічні рівняння в наступній схемі перетворень:



Назвіть речовини А,В,С.

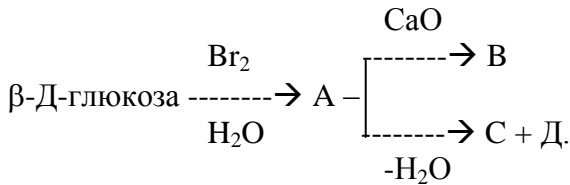
- 33 Аскорбінова кислота (вітамін С), властивості, біологічна роль.
- 34 Які продукти отримують при гідруванні α -Д-глюкопіранози і β -Д-глюкопіранози? Відповідь обґрунтуйте.
- 35 Напишіть хімічні рівняння у такій схемі перетворень:



Назвіть речовини А,В,С. Біологічна роль цієї реакції.

- 36 Напишіть реакції отримання глікозидів при взаємодії метанолу з α -Д-глюкопіранозою, 2-дезоксиглюкопіранозою і 2-аміно-2-дезоксигалактопіранозою.
- 37 Поясніть явище мутаротації, напишіть схему таутомірних перетворень L-фруктози.
- 38 Напишіть реакцію Д-глюкозаміну з оцтовим ангідридом. Хітин, нейрамінова і сіалова кислоти. Будова. Біологічна роль.
- 39 Напишіть гідроліз метил- α -Д-галактопіранози, метил-2-дезоксиглюкопіранози, метил-2-аміно-2-дезоксиглюкопіранози. Чому необхідний кислотний гідроліз? Розмістіть глікозиди у ряд за збільшенням швидкості гідролізу.

40 Напишіть хімічні рівняння у такій схемі перетворень:



Назвіть речовини А, В, С, Д. Медичне застосування речовини В.

41 Наведіть схему отримання аскорбінової кислоти (vit.C). Біологічне значення.

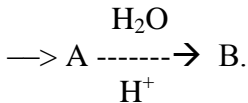
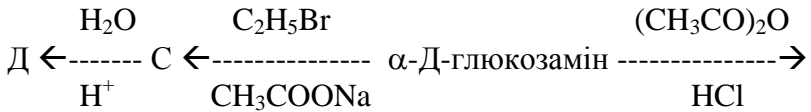
42 Напишіть реакцію α -D-глюкопіранози з: а) етил-аміном; б) надлишком оцтового ангідриду. В яких умовах гідролізується пентаацетил- α -D-глюкопіранози? Напишіть реакцію.

43 Наведіть схеми таутомірних рівноваг розчину галактуронової кислоти. Біологічна роль уронових кислот. Процес кон'югації.

44 Наведіть схему таутомірних рівноваг мальтози у лужному водному розчині.

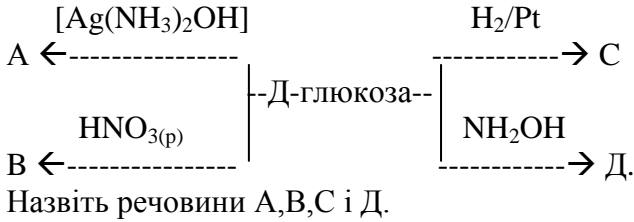
45 Які властивості глюкози виявляються в реакціях: а) «срібного дзеркала»; б) «мідного дзеркала»? На чому засновано визначення глюкози в біологічних рідинах? Які застосовуються окиснювальні реагенти? Напишіть хімічні рівняння відповідних реакцій.

46 Напишіть хімічні рівняння у такій схемі перетворень:

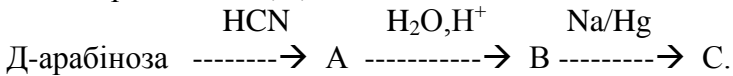


Назвіть речовини А, В, С і Д.

- 47 Явище кон'югації і його біологічне значення. Напишіть реакції глюкуронової кислоти з: а) продуктом гідролізу саліцилової кислоти; б) аніліном.
- 48 Які продукти утворюються при взаємодії метанолу в безводному кислому середовищі з: а) α -Д-галактопіранозою; б) β -Д-галактопіранозою? Який продукт буде переважати, і чому?
- 49 Які з перелічених речовин будуть взаємодіяти з реактивом Бенедикта: глюкоза, маноза, сахароза, целюлоза? Напишіть рівняння відповідних реакцій.
- 50 Окисненням Д-глюкози отримайте глюкуронову кислоту. Які продукти утворюються *in vivo* при : а) декарбоксілюванні цієї кислоти; б) взаємодії з саліциловою кислотою? Біологічна роль цих реакцій.
- 51 Наведіть схему взаємних перетворень Д-манози під дією водного розчину лугу.
- 52 Синтез вітаміну С. Біологічне значення і застосування.
- 53 Напишіть рівняння реакцій в схемі перетворень:



- 54 Напишіть рівняння реакцій в схемі перетворень і назвіть речовини А, В, С:



- 55 Явище мутаротації. Що є хімічною основою явища?
- 56 Наведіть схему цикло-оксо-таутомерії Д-фруктози.
- 57 Наведіть схему цикло-оксо-таутомерії Д-галактози.
- 58 Наведіть схему цикло-оксо-таутомерії Д-манози.
- 59 Наведіть схему цикло-оксо-таутомерії Д-ідози.
- 60 Наведіть схему цикло-оксо-таутомерії Д-глюкози.
- 61 Напишіть реакцію окиснення Д-глюкози під дією $\text{Br}_2(\text{H}_2\text{O})$ з подальшим утворенням у кислому середовищі γ -лактону Д-глюконової кислоти.
- 62 Напишіть реакцію окиснення Д-глюкози і Д-фруктози під дією HNO_3 . Назвіть продукти.
- 63 Напишіть реакцію селективного окиснення α -метил-Д-глюкопіранозиду у первинній спиртовій групі з подальшим гідролізом одержаної сполуки. Біологічна роль цих сполук.
- 64 Що таке епімеризація? Що відбувається з Д-манозою у слабколужному середовищі. Напишіть її взаємоперетворення.

- 65 Які продукти одержують при внутрішньомолекулярній дегідратації альдопектоз, альдогексоз під дією мінеральної кислоти при нагріванні. Наведіть реакції, назвіть продукти.
- 66 Напишіть реакції C_2H_5OH (у присутності $HCl_{\text{газ}}$) з: α -Д-ксилопіранозою; β -Д-рибофуранозою; β -Д-глюкопіранозою. Назвіть продукти реакції.
- 67 Аскорбінова кислота при окисненні перетворюється на дегідроаскорбінову кислоту. Напишіть реакцію. Роль вітаміну С.
- 68 Наведіть структурні формули нейрамінової кислоти і 3,5-дидезокси-5-амінононулонової кислоти (формула Хеурса). Що таке сіалові кислоти?
- 69 Напишіть реакції α -Д-глюкопіранозил-(1 \rightarrow 6)-Д-глюкопіранози з: а) $Cu(OH)_2$ при нагріванні; б) з H_2 з платиновим катализатором; в) оцтовим ангідридом.
- 70 Покажіть принцип будови змішаних біополімерів на прикладі протеоглікану, хондроїтинсульфату.
- 71 Целюлоза, будова. Напишіть рівняння реакцій у таких перетвореннях і назвіть речовини А, В, С, Д:
- $$\begin{array}{ccc}
 CS_2, NaOH^+ & & HNO_{3(k)}, H^+ \\
 A \leftarrow \text{-----} & & \text{-----} \rightarrow B \\
 \left. \begin{array}{c} \\ \\ NaOH \\ \\ \end{array} \right\} \text{Целюлоза} \left. \begin{array}{c} \\ \\ (CH_3CO)_2O \\ \\ \end{array} \right\} \\
 D \leftarrow \text{-----} & & \text{-----} \rightarrow C
 \end{array}$$

- 72 Загальна уява про фермент лізоцим і хімічну основу антибактеріальної дії лізоциму і β -лактамних пеніцилінів.
- 73 Які полісахариди називають гомополісахаридами? З яких моносахаридних ланок побудовані макромолекули амілопектину, глікогену, декстрану? Напишіть їх за допомогою формул Хеуорса і зазначте види та зв'язки між Д-глюкопіранозними залишками в них.
- 74 Наведіть гідроліз амілози: а) в кислому середовищі; б) під дією ферменту α -амілази; в) під дією ферменту β -глюкозидази.
- 75 Наведіть будову β -Д-глюкопіранози і її полімеру – целюлози. Напишіть гідроліз целюлози в кислому середовищі і під дією β -амілази. Роль целюлози в травленні людини і тварин.
- 76 Напишіть будову тетрасахаридного фрагмента, в якому залишок Д-глюкуронової кислоти послідовно пов'язаний β -(1,3)-зв'язком з двома залишками Д-галактози, а трисахарид β -(1,4)-зв'язком з залишком Д-ксилози. Тетрасахаридний фрагмент пов'язаний О-глікозидним зв'язком із залишком серину $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ в поліпептидному ланцюзі.
- 77 Наведіть за допомогою формул Хеуорса компоненти, які утворюють мукополісахарид – хондроїтинсульфат. Зазначте види зв'язків між моносахаридними ланками цього гетерополісахариду.
- 78 Як пов'язана конформаційна будова ланцюга полісахаридів з просторовою структурою? Покажіть на

прикладі амілози і целюлози. Напишіть реакції ацетилювання і нитрування цих гомополісахаридів.

- 79 Порівняйте будову глікогену і крохмалю. Які фізичні і хімічні властивості є загальними, які – різними?
- 80 Які полісахариди називають гетерополісахаридами? Назвіть компоненти, які входять до складу гіалуронової кислоти, і напишіть їх формули, використовуючи формули Хеуорса. Зазначте види зв'язків між моносахаридними ланками цього гетерополісахариду.
- 81 Напишіть гідроліз сахарози, мальтози і целобіози. Дайте повну назву цим дисахаридам. Напишіть конформаційну будову мальтози і целобіози.
- 82 Напишіть реакцію целюлози з надлишком диметил-сульфату і гідроліз отриманого продукту у кислому середовищі.
- 83 Глікоген, склад, будова, біологічна роль.
- 84 Напишіть схему утворення тетрасахаридної сполуки, яка складається з залишку Д-глюкуронової кислоти, двох залишків Д-галактози і залишка Д-ксилози, пов'язаних між собою β -(1-4)-глікозидним зв'язком.
- 85 Целюлоза, будова, властивості: взаємодія з лугом, оцтовим ангідридом, азотною кислотою. Застосування. Напишіть рівняння відповідних реакцій.
- 86 Напишіть реакції повного метилювання мальтози і гідролізу продукту. Будуть чи ні мати відновні

властивості: а) продукт повного метилювання; б) суміші, отримані в результаті гідролізу?

- 87 Пектинові речовини, пектова кислота. Застосування в медицині. Чим обумовлено застосування пектинових речовин для захисту від радіонуклідів?
- 88 Які полісахариди називаються гетерополісахаридами? Назвіть компоненти, що входять до складу гепарину і напишіть їх, використовуючи формули Хеуорса. Зазначте види зв'язків між моносахаридними ланками цього гетерополісахариду.
- 89 Полісахариди поєднувальної тканини: N-ацетилхондрозин, хондроїтинсульфат, гіалуронова кислота. Біологічна роль.
- 90 Напишіть конформаційну будову мальтози і целобіози, а також їх гідроліз. Мають вони чи ні відновні властивості? Якщо так, напишіть рівняння реакцій.
- 91 Протеоглікани – гепарин, гепаринсульфат. Загальна характеристика. Біологічна роль.
- 92 Який дисахарид є структурною одиницею амілози і який тип глікозидного зв'язку в цьому дисахариді? Чим пояснюється утворення зафарбованого комплексу амілози з йодом? Напишіть будову дисахариду за допомогою формул Хеуорса.
- 93 Пептидоглікани. Мури́н, загальна характеристика. Хімічна основа антибактеріальної дії пеніцилінів.

- 94 Напишіть будову сахарози за допомогою формул Хеурса. Чому сахароза не здатна до циклооксотаутомерії і не є відновним цукром? Чи буде мутаротувати свіжоприготований водний розчин сахарози? Напишіть рівняння відповідних реакцій і перетворень.
- 95 Напишіть гідроліз целобіози, сахарози і лактози, використовуючи формули Хеурса.
- 96 Наведіть будову тетрасахаридного фрагмента, який складається з залишку Д-глюкуронової кислоти, двох залишків Д-галактози і залишків Д-ксилози, що пов'язані між собою β -(1-4) глікозидним зв'язком, і входить в поліпептидний ланцюг колагену.
- 97 Напишіть формулу загальних ланок амілози і целюлози. Яка їх порівняльна харчова цінність? Яка природа сполук, що утворюються при йодкрохмальній пробі?
- 98 Наведіть будову полісахариду – діючого початку препарату хонсуриду, що отримують з трахей крупної рогатої худоби, якщо відомо, що його структурною одиницею є дисахарид N-ацетилхондрозин.
- 99 Напишіть отримання Д-глюцити (сорбіта) з глюкози. Де застосовується продукт цієї реакції?
- 100 За участю циклічних форм мальтоза утворює прості та складні ефіри, а за рахунок напівацетального гідроксилу мальтоза утворює глікозиди. Напишіть реакції і назвіть сполуки.

- 101 Розчини мальтози мутаротують і дають позитивну реакцію з реактивом Толленса і реактивом Фелінга. Напишіть реакції, назвіть продукти.
- 102 При окисненні лактози утворюється лактобіонова кислота. Напишіть реакцію. Застосування лактози.
- 103 Наведіть реакції, які дозволяють відрізнити мальтозу від сахарози.
- 104 До якого типу полісахаридів відносять хондроїтинсульфати, гіалуронову кислоту? Наведіть формули.
- 105 До якого типу полісахаридів відносять гіалуронову кислоту, гепарин? Наведіть формули.
- 106 З яких моносахаридних ланок побудовані молекули гомополісахаридів: амілози, амілопектину, целюлози, глікогену?
- 107 Напишіть реакції, які дозволяють відрізнити лактозу від сахарози?
- 108 Наведіть конфігурації D- α -аміно- β -гідрокси-пропіонової кислоти і L- α -аміно- β -гідроксипропіоної кислоти. Що таке хіральний центр?
- 109 Напишіть цвінтер-іон, катіонну і аніонну форми серину. Що таке ізоелектрична точка (pI).
- 110 Напишіть реакцію аспарагінової кислоти з азотистою кислотою. Назвіть сполуки за номенклатурою ІЮПАК.

- 111 Напишіть реакцію окисного дезамінування глутамінової кислоти під дією ферментів оксидази і окисного агента (коферменту НАД⁺). Назвіть сполуки за номенклатурою ІЮПАК.
- 112 Напишіть трансамінування глутамінової кислоти під дією ферментів трансамінази і коферменту піридоксальфосфату. Назвіть сполуки за ІЮПАК.
- 113 Напишіть реакцію формальдегіду із серином; оцтового альдегіду із валіном.
- 114 Напишіть утворення ФТГ–похідного, виходячи із ізoleyцину і фенілізотіоціанату (реакція Едмана). Для чого використовують цю реакцію?
- 115 Напишіть реакцію треоніну із 2,4–динітрофторбензолом (ДНФБ). Для чого використовують цю реакцію?
- 116 Напишіть реакцію лейцину із етиловим спиртом; HCl; NaOH; хлористим бензоїлом.
- 117 При гнитті білків утворюються кадаверин (пентандіамін-1,5) та путресцин (бутандіамін-1,4). З яких амінокислот і в результаті якої реакції утворюються ці діаміни *in vivo* (під дією піридоксальфосфату) і *in vitro*? Напишіть відповідні реакції.
- 118 З якої α -амінокислоти під дією коферменту піридоксальфосфату утворюється *in vivo* біогенний амін гістамін. Біологічна роль гістаміну.

- 119 Які продукти утворюються при окисному і неокисному дезамінуванні триптофану?
- 120 Яка функціональна група глутатіону забезпечує його участь в окисно-відновних реакціях, що проходять *in vivo*? Напишіть структурну формулу і рівняння реакцій. Біологічна роль глутатіону.
- 121 Кінцевим продуктом декарбоксілювання аспарагінової кислоти є етиламін. Яка з 2 карбоксильних груп буде відщеплюватися першою? Назвіть продукт, що утворюється при декарбоксілюванні однієї карбоксигрупи. Напишіть реакції.
- 122 Захворювання фенілкетонурія пов'язане з порушенням синтезу тирозину із фенілаланіну. Які суміші утворюються в результаті окисного і неокисного дезамінування фенілаланіну *in vivo* і *in vitro*?
- 123 Напишіть схему реакцій між дисульфідною формою ліпоевої кислоти і відновною формою глутатіону. Біологічна роль ліпоевої кислоти і глутатіону.
- 124 Напишіть реакції трансамінування гліцину з:
а) α -кетоглутаровою кислотою; б) щавлевоцтовою кислотою за участю коферменту піридоксальфосфату.
- 125 Напишіть будову ФТГ-похідних, які утворюються при розщепленні трипептиду Тир-Глу-Ала. В якій області рН міститься його ізоелектрична точка?
- 126 Декарбоксілюванням якої амінокислоти отримують γ -аміномасляну кислоту? Можна чи ні ГАМК зарахувати до біогенних амінів? Напишіть реакцію

декарбокซิлювання за участю коферменту піридоксаль-фосфату.

- 127 При отруєнні хлоридом ртуті (II) (сулема) як протиотруту використовують яєчний білок. Яка хімічна взаємодія лежить в основі знешкодження сулеми? Наведіть схему.
- 128 Напишіть реакції декарбокซิлювання і дезамінування (окиснювального і неокиснювального), що проходить *in vitro* і *in vivo* за участю піридоксальфосфату, для гістидину.
- 129 Напишіть схему взаємодії глутатіону з ацетатом свинцю (II).
- 130 Напишіть реакції декарбокซิлювання і дезамінування (окиснювального і неокиснювального), що проходить *in vitro* і *in vivo* для тирозину за участю коферменту піридоксальфосфату).
- 131 Потові виділення хворих на шизофренію мають специфічну за запахом 3-метил-2-оксогексанову кислоту. Дезамінуванням якої амінокислоти можна отримати дану суміш? Напишіть реакції.
- 132 Які α -амінокислоти у складі білка можна відкрити : а) ксантопротеїновою реакцією; б) біуретовою реакцією; в) реакцією з ацетатом свинцю? Напишіть хімічні рівняння відповідних реакцій.
- 133 Напишіть реакції взаємодії триптофану з: а) азотистою кислотою в кислому середовищі; б) сульфатом міді

в лужному середовищі; в) етиловим спиртом у присутності каталізатора; г) формальдегідом.

134 Напишіть реакції фенілаланіну з: а) концентрованою азотною кислотою; б) сульфатом міді (II) у лужному середовищі; в) етиловим спиртом у кислому середовищі; г) формальдегідом.

135 Напишіть рівняння реакцій α -аланіну з: а) нінгідрином; б) азотистою кислотою; в) формальдегідом. Яке практичне значення мають ці реакції?

136 Напишіть рівняння реакції тирозину з концентрованою азотною кислотою. Чому при додаванні аміаку зафарбування отриманого розчину змінюється від жовтого до жовтогарячого? Які α -амінокислоти у складі білка можна відкрити за допомогою цієї реакції?

137 Напишіть реакції серину з : а) сульфатом міді (II) у лужному середовищі; б) етиловим спиртом у кислому середовищі; в) формальдегідом.

138 Напишіть реакції декарбоксілювання лізину, гістидину і триптофану за участю коферменту піридоксальфосфату, що проходить *in vivo*. Біологічна роль продуктів цих реакцій.

139 Який із двох трипептидів – Glu–Cys–Tyr або Met–Lis–Leu виявляється якісною реакцією з Pb²⁺? Напишіть будову трипептидів і реакції.

140 Напишіть проєкційні формули за Фішером енантіомерів тирозину, треоніну і гістидину. Якої

структури можна чекати у випадку білка, який складається із залишків гліцину і аланіну, рівномірно розміщених у ланцюг?

- 141 Напишіть реакції тирозину з: а) азотною кислотою; б) розведеним розчином лугу; в) етиловим спиртом у кислому середовищі; г) сульфатом міді у лужному середовищі.
- 142 Напишіть реакції трансамінування цистеїну з α -кетоглутаровою і щавлевооцтовою кислотами за участю коферменту піридоксальфосфату.
- 143 Напишіть структуру і визначте рН середовища, у якому міститься ізоелектрична точка трипептиду Сер-Ала-Фен. До якого електрода – позитивного чи негативного – будуть переміщатися молекули білка при електрофорезі розчину з рН = 2, якщо рІ білка – 7,0?
- 144 Наведіть найбільш вигідну конформацію поліпептидного ланцюга для α -спіралі. До якого електрода – позитивного чи негативного – будуть переміщатися молекули білка при електрофорезі розчину з рН = 10, якщо рІ білка = 9,2 ?
- 145 Наведіть реакції отримання АТФ, який є рушійною силою біохімічних процесів в організмі.
- 146 Напишіть структуру і визначте рН середовища, в якому міститься ізоелектрична точка трипептиду Ser-Phe-Tyr.

- 147 Гем, структура. Наведіть схему зв'язку гема з гістидиновим залишком β -ланцюга гемоглобіну. Біологічна роль гемоглобіну.
- 148 Дайте характеристику глобулярних і фібрилярних білків. До якого електрода – позитивного чи негативного – будуть переміщатися молекули білка при електрофорезі розчину з $\text{pH} = 3,5$, якщо pI білка – $4,6$?
- 149 Які дипептиди, використовуючи методи захисту і активації функціональних груп, можна отримати із метіоніну і лейцину? Напишіть відповідні реакції і назвіть їх, використовуючи трибуквені позначення.
- 150 Подайте схематично вигляд α -спіральної і β -структурної ділянок поліпептидного зв'язку. Якими видами взаємодії визначається їх стабілізація? Покажіть утворення водневих зв'язків на ділянці поліпептидного ланцюга Val–Gly–Tyr–Leu–Ala.
- 151 Використовуючи класичний метод захисту аміногрупи і активації карбоксигрупи, синтезуйте дипептид Tyr–His.
- 152 Напишіть структуру і визначте приблизно pH середовища, у якому міститься ізоелектрична точка трипептиду Ser–Ala–Cys. Якою якісною реакцією можна визначити цей трипептид?
- 153 Наведіть будову коферменту НАДФ. Наведіть схеми хімічних реакцій, які лежать в основі дії цього коферменту в біологічних системах.

- 154 Наведіть синтез дипептиду Tyr-Ser з використанням операцій активації карбоксильної і захисту аміногруп.
- 155 Наведіть синтез дипептиду Tyr-Met з використанням операцій активації і захисту функціональних груп.
- 156 Денатурація, ренатурація білків і їх механізм, фактори, що на них впливають. Покажіть ці явища на ділянці поліпептидного ланцюга Glu-Cys-Gly.
- 157 Наведіть синтез дипептиду Phe-His з використанням операцій активації карбоксильної і захисту аміногруп.
- 158 Четвертинна структура білка. До якого виду взаємодії можуть приводити просторово наближені α -амінокислотні залишки двох молекул Lys-Asp, Lys-Gln, Lys-Val.
- 159 Напишіть структуру і визначте рН середовища, у якому міститься ізоелектрична точка трипептиду Val-Phe-Leu.
- 160 Третинна структура білків. До якого виду взаємодії можуть приводити просторово наближені α -амінокислотні залишки двох молекул: Asp і Tyr, Asp і Arg, Cys і Cys.
- 161 Який із білків – пепсин (рІ 2,75) чи казеїн (рІ 4,5) більш ефективний при взаємодії з солями стронцію. Напишіть у загальному вигляді схему взаємодії Sr^{+2} з найбільш активним білком. Дайте визначення вторинної структури білка і подайте схематично вигляд α -спіральної і β -структурної ділянок поліпептидного ланцюга.

- 162 β -Лактамні антибіотики: пеніциліни, цефалоспорини, їх будова, принцип дії.
- 163 Напишіть будову пентапептиду Tyr–Gly-, Gly–Phe–Met. Чи буде утворюватися тіолят свинцю при його взаємодії з Pb^{2+} ? Визначте рН середовища, у якому міститься ізоелектрична точка цього пентапептиду.
- 164 Пептидні антибіотики: граміцидин S, валіноміцин – іонофори. Синтетичні іонофори – краун-ефіри. Принцип дії іонофорів.
- 165 Використовуючи методи захисту і активації функціональних груп, синтезуйте дипептид Val–Lys..
- 166 Дайте визначення вторинної структури білків. Подайте схематично вигляд α -спіральної і β -структурної ділянок поліпептидного ланцюга.
- 167 Напишіть структуру і визначте рН середовища, в якому міститься ізоелектрична точка трипептиду His–Ala–Met.
- 168 Дайте визначення третинної і четвертинної структур білків. Покажіть утворення водневих зв'язків на ділянці поліпептидного ланцюга Val–Gly–Tyr–Leu–Ala.
- 169 Що таке пептидний зв'язок? Напишіть утворення дипептиду Ser–Thr, використовуючи захист кінцевих груп.
- 170 Напишіть реакції утворення двох дипептидів, виходячи з ізолейцину і валіну. Назвіть дипептиди.

- 171 Напишіть гідроліз пептиду Gln—Gly—Cys.
- 172 Напишіть будову дезоксигуанілової і дезоксицитидилової кислот, які входять до складу ДНК. Правило Чаргаффа.
- 173 Наведіть схему хімічних реакцій, що лежать в основі дії коферменту НАДФ в біологічних системах.
- 174 Напишіть будову нуклеотидів, які входять у склад ДНК – дезоксіаденілової, тимідилової кислот. Правило Чаргаффа.
- 175 Наведіть будову коферменту АТФ і схеми хімічних реакцій, що лежать в основі дії цього коферменту в біологічних системах.
- 176 Наведіть будову N-глікозидів (нуклеозидів Д-рибози і 2-дезокси-Д-рибози з нуклеїновими основами) і напишіть реакцію їх гідролітичного розщеплення.
- 177 Наведіть схему дефосфорилування 5-дезоксиаденілової кислоти.
- 178 Напишіть отримання дезоксигуанілової кислоти із відповідного нуклеозиду. Наведіть складноефірний зв'язок.
- 179 Напишіть отримання дезоксицитидилової кислоти із відповідного нуклеозиду. Наведіть складноефірний зв'язок.
- 180 Напишіть реакцію гідролітичного розщеплення нуклеотиду, якщо відомо, що кінцевими продуктами

будуть ортофосфорна кислота і тимідин (1:1). Назвіть вихідний продукт.

- 181 Наведіть будову нуклеїнових основ, що входять до складу РНК, і назвіть їх. Біологічна роль цих основ.
- 182 Наведіть будову нуклеотиду, при нагріванні якого в присутності мінеральної кислоти були отримані ортофосфорна кислота, дезоксирибоза і гуанін у співвідношенні 1:1:1. Назвіть нуклеотид. Наведіть глікозидний і складноєфірний зв'язки.
- 183 Напишіть схему реакції гідролітичного розщеплення нуклеотиду, якщо відомо, що кінцевими продуктами будуть ортофосфорна кислота і уридин (1:1). Назвіть вихідний продукт.
- 184 Подайте будову нуклеїнових основ, що входять до складу ДНК, і назвіть їх. Правило Чаргаффа.
- 185 Напишіть реакції гідролітичного розщеплення АТФ до АМФ.
- 186 Подайте будову комплементарних основ УА і ЦГ.
- 187 Напишіть повний гідроліз 5`-тимідилової кислоти.
- 188 Напишіть неповний гідроліз 5`-аденілової кислоти, який проходить за складноєфірним зв'язком. Зазначте умови.
- 189 Напишіть повний гідроліз 5`-цитидилової кислоти. Назвіть продукти реакції.

- 190 Чим визначається існування вторинної структури ДНК? У чому відрізняються вторинні структури ДНК і РНК? Правило Чаргаффа.
- 191 Напишіть будову N-глікозидів: аденозину і дезоксицитидину. Наведіть рівняння реакції гідролітичного розщеплення аденозину як характерної реакції на глікозидний зв'язок.
- 192 Напишіть формули таких нуклеотидів: а) аденілової кислоти (5'-аденозил-монофосфат); б) дезоксицитидилової кислоти (5'-дезоксицитидинмонофосфат) і реакції їх гідролізу в кислому середовищі.
- 193 Напишіть реакцію утворення дезоксіаденозину. Що таке нуклеозиди?
- 194 Напишіть гідроліз гуанозин-5'-монофосфату. Що таке нуклеотиди?
- 195 Напишіть реакцію утворення цитидин-5'-монофосфату, виходячи з дезоксицитидину. Що таке нуклеозиди?
- 196 Напишіть реакцію утворення аденозин-3'-монофосфату, виходячи із дезоксіаденозину. Що таке нуклеотиди?
- 197 Напишіть реакцію утворення АДФ, виходячи із аденозин-5'-фосфату?
- 198 Напишіть схему утворення динуклеотиду, що містить залишки аденіну і урацилу.
- 199 Напишіть схему утворення уридилової кислоти і уридин-5'-дифосфату.
- 200 Наведіть гідроліз гуанозину і цитидину. За яких умов він проходить?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Марьяновский В.М., Марченко Л.И. Методические указания «Номенклатура и изомерия органических соединений», – Сумы: СумГУ, 1995.
2. Марьяновский В.М., Марченко Л.И. Методические указания «Химическая связь в органических соединениях. Кислотность и основность органических соединений». – Сумы: СумГУ, 1995.
3. Салистый С.М., Миронович Л.М. Методические указания «Механизмы реакций органических соединений». – Сумы: СумГУ, 1995.
4. Марьяновский В.М., Марьяновская А.А. Методические указания «Введение в механизмы органических реакций». – Сумы: СумГУ, 1998.
5. Миргород Ю.А. Методические указания «Производные бензола как лекарственные средства». – Сумы: СумГУ, 1995.
6. Марьяновский В.М., Манжос А.П. Методические указания «Биологически активные гетероциклы». – Сумы: СумГУ, 1995.
7. Миронович Л.М., Салистый С.М. Методические указания «Основные классы органических соединений. Липиды». – Сумы: СумГУ, 1997.
8. Миргород Ю.А. Методические указания «Гидрокси- и оксикислоты участвующие в процессе метаболизма». – Сумы: СумГУ, 1994.
9. Марьяновский В.М., Марьяновская А.А. Конспект лекций «Биологически активные гетероциклы». – Сумы: СумГУ, 2002.
10. Зайцева В.Г. Методические указания «Моносахариды», – Сумы: СумГУ, 1995.
11. Манжос А.П. Методические указания «Аминокислоты». – Сумы: СумГУ, 1994.

12. Миронович Л.М., Нізельський Ю.Н. Біополімери. Синтез і властивості: Конспект лекцій. – Суми: СумДУ, 2000.
13. Манжос А.П. Методические указания «Нуклеиновые кислоты». – Сумы: СумГУ, 1994.
14. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. – М.: Медицина, 1991. – 528 с.

ДОДАТОК А

(обов'язковий)

ВАРІАНТИ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Номер варіанта	Номер задачі
01	1, 21, 41, 61, 81, 101,121,141,161,181
02	2, 22, 42, 62, 82, 102,122,142,162,182
03	3, 23, 43, 63, 83, 103,123,143,163,183
04	4, 24, 44, 64, 84, 104,124,144,164,184
05	5, 25, 45, 65, 85, 105,125,145,165,185
06	6, 26, 46, 66, 86, 106,126,146,166,186
07	7, 27, 47, 67, 87, 107,127,147,167,187
08	8, 28, 48, 68, 88, 108,128,148,168,188
09	9, 29, 49, 69, 89, 109,129,149,169,189
10	10, 30, 50, 70, 90, 110,130,150,170,190
11	11, 31, 51, 71, 91, 111,131,151,171,191
12	12, 32, 52, 72, 92, 112,132,152,172,192
13	13, 33, 53, 73, 93, 113,133,153,173,193
14	14, 34, 54, 74, 94, 114,134,154,174,194
15	15, 35, 55, 75, 95, 115,135,155,175,195
16	16, 36, 56, 76, 96, 116,136,156,176,196
17	17, 37, 57, 77, 97, 117,137,157,177,197
18	18, 38, 58, 78, 98, 118,138,158,178,198
19	19, 39, 59, 79, 99, 119,139,159,179,199
20	20, 40, 60, 80, 100, 120,140,160,180,200
21	1, 22, 43, 64, 85, 106,130,145,178,181
22	2, 23, 44, 65, 86, 107,131,146,179,183
23	4, 26, 48, 70, 91, 112,132,147,180,182
24	5, 27, 49, 71, 92, 113,133,148,177,184
25	6, 28, 50, 72, 93, 114,134,149,176,185
26	7, 29, 51, 73, 94, 115,135,150,174,195
27	8, 30, 52, 74, 95, 116,136,141,175,196
28	9, 31, 53, 75, 96, 117,137,142,173,197
29	10, 32, 54, 76, 97, 118,138,143,172,198
30	11, 33, 55, 77, 98, 119,139,144,171,199

31	12, 34, 56, 78, 99, 120,140,155,170,200
32	13, 35, 57, 79, 100, 103,129,156,165,186
33	14, 36, 58, 80, 85, 104,128,157,166,190
34	15, 37, 59, 61, 84, 105,127,158,167,187
35	16, 38, 60, 62, 83, 106,126,159,168,191
36	17, 33, 41, 63, 82, 101,125,160,169,188
37	18, 40, 42, 61, 81, 102,124,151,161,192
38	19, 21, 43, 62, 87, 103,123,152,162,189
39	20, 22, 41, 63, 88, 104,122,153,163,193
40	1,24 42, 64, 89, 105,121,154,164,190