

**А.О. КРИВОВ'ЯЗ, М.Ю. ОНИСЬКО,
М.В. СЛИВКА В.Г. ЛЕНДЄЛ**



Навчальний посібник

ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ

З КУРСУ «БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ»

Ужгород - 2015

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ**



**А.О. КРИВОВ'ЯЗ, М.Ю. ОНИСЬКО,
М.В. СЛИВКА В.Г. ЛЕНДЄЛ**

Навчальний посібник

**ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ
З КУРСУ «БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ»**

Ужгород - 2015

***Рекомендовано Вченою радою
хімічного факультету ДВНЗ УжНУ,
протокол № 1 від 24 жовтня 2013 року (попереднє видання)
як навчальний посібник для студентів хімічних спеціальностей
вищих навчальних закладів***

В основі даного видання використано завдання, диференційовані трьохрівневою системою складності і класифіковані по розділам згідно навчальній програмі з курсу «Біоорганічна хімія» для студентів спеціальності «Хімія». Навчальний посібник також може бути використаний для студентів екологічних, біологічних, фармацевтичних та медичних напрямків вищої освіти. Наведені завдання можуть слугувати базою для формування теоретичних й практичних питань на тематичних й змістових модулях з курсу «Біоорганічна хімія».

Автори:

к.х.н., доц. Кривов'яз А.О.
к.х.н., доц. Онисько М.Ю.
к.х.н., доц. Сливка М.В.
д.х.н., проф. Лендел В.Г.

Рецензенти:

Доценко Віктор Вікторович

к.х.н, старший науковий співробітник кафедри хімії Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля

Чундак Степан Юрієвич

д.х.н., проф., завідувач кафедрою екології та охорони навколишнього середовища Ужгородського національного університету

Навчальний посібник «Збірник завдань з курсу «Біоорганічна хімія»»: Матеріал прикладного характеру для студентів хімічних спеціальностей // Кривов'яз А.О., Онисько М.Ю., Сливка М.В., Лендел В.Г. – Ужгород: кафедра органічної хімії ДВНЗ «УжНУ», 2015. – 204 с.

© **Кривов'яз А.О., Онисько М.Ю., Сливка М.В., Лендел В.Г., 2015**
© **кафедра органічної хімії ДВНЗ «УжНУ», 2015. – 204 с.**

Передмова	6
Умовні скорочення	7
Тема 1. Аміноспирти. Катехоламіни	8
Тема 2. Амінокислоти. Білки	23
Тема 3. Гідрокси- та оксокислоти	39
Тема 4. Лікарські препарати. Похідні саліцилової та <i>n</i>-амінобензенової кислот, <i>n</i>-амінофенолу	53
Тема 5. Лікарські препарати. Сульфамідні препарати, індол та його похідні	68
Тема 6. Вуглеводи. Моносахариди	77
Тема 7. Вуглеводи. Ди-, оліго- та полісахариди	92
Тема 8. Нуклеїнові кислоти	107
Тема 9. Вітаміни групи В	126
Тема 10. Вітаміни К, С, D, F, А, Н, Е	1418
Тема 11. Алкалоїди. Антибіотики	150
Тема 12. Ліпіди. Терпени. Стероїди	168
Назва та склад основних іменних реактивів	185
Тривіальні назви та хімічні формули сполук, що вивчаються на курсу «Біоорганічна хімія»	186
Відповіді на основні тестові завдання 1 рівня	193
Для нотаток	196
Головні функціональні групи у IUPAC номенклатурі та їх позначення за порядком зменшення старшинства	201
Список використаних джерел	204

Передмова

Основна мета цього навчального посібника полягає в тому, щоб допомогти студентам краще засвоїти курс «Біоорганічна хімія» та ознайомити їх із практичним застосуванням теоретичного матеріалу курсу на прикладах хімічних перетворень біологічно активних речовин.

Основу навчального посібника складають 1000 розрахункових та не розрахункових завдань, які використовувались викладачами кафедри органічної хімії ДВНЗ «УжНУ» на заняттях з курсу «Біоорганічна хімія». Завдання диференційовані трьохрівневою системою складності.

Тематичні рубрики наведено у відповідності розділам згідно навчальній програмі з курсу «Біоорганічна хімія» для студентів спеціальності «хімія», яка наводиться на початку кожного розділу і може бути використана для формування питань теоретичного характеру. На початку кожного розділу наводяться приклади розв'язування завдань, які містять основні прийоми та методології вирішення наведених в посібнику завдань. Для систематизації опорних теоретичних знань студентів з курсу «Біоорганічна хімія», окремими розділами в навчальний посібник включено інформацію по основним поняттям, тривіальним назвам та хімічним формулам сполук, що проявляють біологічну активність.

Враховуючи вищеописані аспекти, матеріали даного навчального посібника можуть слугувати якісною базою при формуванні як теоретичних, так й практичних питань на тематичних й змістових модулях з курсу «Біоорганічна хімія», а також при формуванні питань під час проведення заліку чи іспиту. Навчальний посібник розрахований на студентів, які навчаються на хімічних спеціальностях вищих навчальних закладів III і IV рівнів акредитації і може бути використаний для студентів екологічних, біологічних, фармацевтичних та медичних напрямків.

Автори посібника сподіваються, що він допоможе студентам ґрунтовно засвоїти основні теоретичні аспекти біоорганічної хімії, полегшить перехід від вивчення теорії біоорганічної хімії до вирішення конкретних практичних задач, і будуть вдячні колегам за будь-які зауваження і побажання щодо цього видання.

Умовні скорочення

<i>кат.</i>	Каталізатор
<i>конц.</i>	Концентрований розчин
<i>н-</i>	Нормальний
<i>надл.</i>	Надлишок реагенту
<i>розв.</i>	Розведений розчин
<i>о- (орто-)</i>	<i>орто-</i> положення замісника
<i>м- (мета-)</i>	<i>мета-</i> положення замісника
<i>п- (пара-)</i>	<i>пара-</i> положення замісника
[H]	Відновлення
$+H^+$	Дія мінеральної кислоти
[O]	Окиснення
$h\nu$	Квант світла
p	Тиск
Δ або t°	Нагрівання
ЦНС	Центральна нервова система

Тема 1. Аміноспирти. Катехоламіни

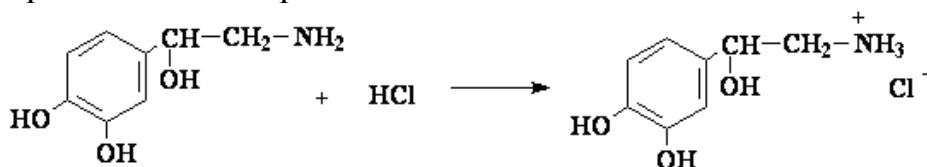
Вимоги програми: Аміноспирти. Номенклатура. Методи одержання коламіну (2-аміноетанолу) з етиленоксиду, етиленіміну та серину. Хімічні властивості аміноспиртів як біфункціональних сполук. Холін та ацетилхолін, їх структура та роль в організмі. Катехоламіни (ДОФА, норадреналін, адреналін), їх шлях біосинтезу з фенілаланіну. Гормони: дімедрол як похідне аміноетанолу, ефедрин та мезатон, як структурні аналоги катехоламінів.

Приклади розв'язування задач

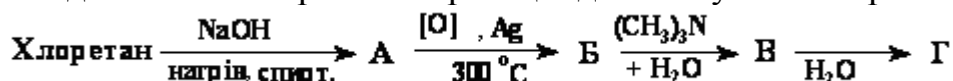
Приклад 1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

норадреналін + хлоридна кислота (водний розчин) →

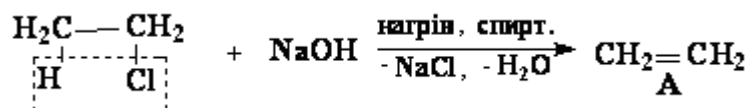
Рішення. Записуємо структурну формулу норадреналіну та його взаємодію з розведеною хлоридною кислотою:



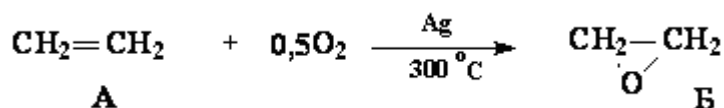
Приклад 2. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



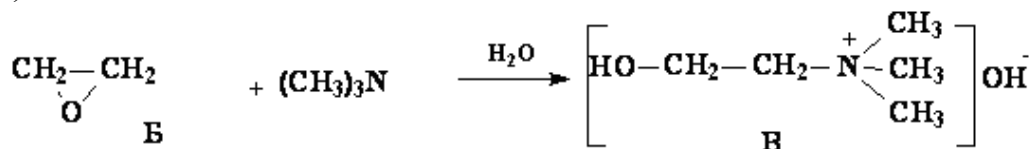
Рішення. Реакція з спиртовим розчином лугу проходить з відщепленням хлороводню і утворенням кратного зв'язку в етені (елімінуванням) (А).



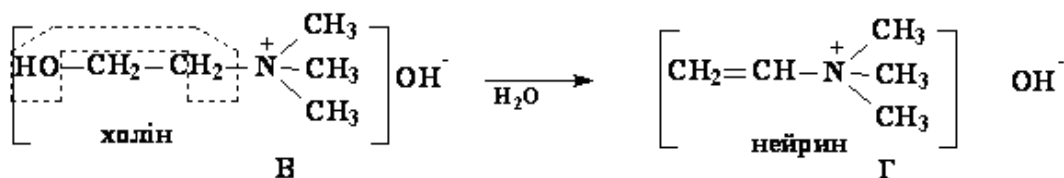
Реакція окиснення етену над срібним каталізатором приводить до етиленоксиду (Б).



Дія триетиламіну при нагріванні, з послідуною водною обробкою дає холін (В).



Дегідратація холіну (В) відбувається з утворенням нейрину (Г) – нервової отрути.

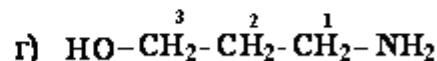
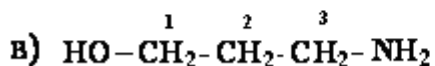
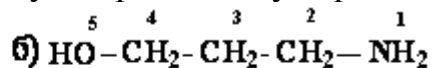
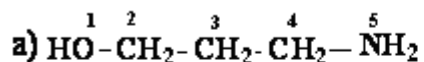


Рівень 1

1.1.1. Аміноспирти – це органічні сполуки, що містять:

- а) аміно- групу та спиртовий гідроксил;
- б) іміно- групу та гідроксильну групу;
- в) амідно- та оксо- групи;
- г) аміно- групу або гідроксильну групу.

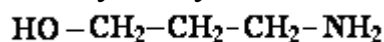
1.1.2. Правильний варіант нумерації сполуки приведено у варіанті:



1.1.3. Нейромедіатори, це:

- а) хімічні сполуки здатні знезаражувати отруйні речовини;
- б) молекули, що забезпечують міжклітинну комунікацію;
- в) лікарські засоби, які пригнічують патологічні страхи, занепокоєння;
- г) небілкові компоненти ферментів, учасники метаболічних процесів.

1.1.4. Приведена формула має таку назву:

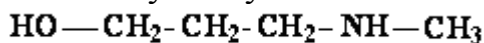


- а) 1-аміно-3-гідроксипропан;
- б) 3-аміно-1-пропанол;
- в) коламін;
- г) гідроксиамінопропан.

1.1.5. Нітроалкани є вихідними сполуками для синтезу аміноспиртів, але при попаданні в організм, вони спричиняють важкі ураження ЦНС та печінки. Вкажіть формулу нітроалкану:

- а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NO}_2$;
- б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$;
- в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$;
- г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$.

1.1.6. Приведена формула має таку назву:

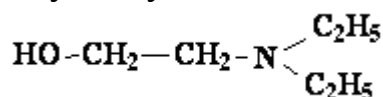


- а) 4-метиламінобутанол;
- б) 3-N-метиламіно-1-пропанол;
- в) 1-N-метиламінопропанол;
- г) 1-N-метиламіно-4-гідроксипропан.

1.1.7. Серед наведених сполук виберіть формулу холіну:

- а) $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$;
- б) $\text{HO}^- [(\text{CH}_3)_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}]$;
- в) $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$;
- г) $\text{NH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$.

1.1.8. Приведена формула має таку назву:

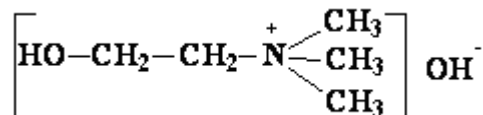


- а) 2-діетиламіноетаналь;
- б) 2-(N, N' - діетиламіно)етанол;
- в) 1-(N, N' - діетиламіно)пропанол;
- г) 1-N-метиламіно-2-гідроксипропан.

1.1.9. Назва коламіну згідно міжнародної номенклатури IUPAC така:

- а) 1-аміноетанол;
- б) 2-аміноетанол;
- в) 3-амінопропанол;
- г) 1-амінопропанол.

1.1.10. Приведена хімічна формула має назву:



- а) коламін;
- б) холін;
- в) нейрин;
- г) ацетилхолін.

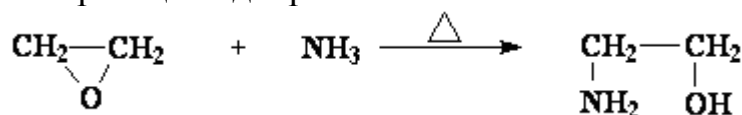
1.1.11. Коламін представляє собою:

- а) рідину з неприємним запахом, що нерозчинна у воді;
- б) маслянисту рідину, що розчинна у воді;
- в) тверду речовину, що нерозчинна у воді;
- г) тверду речовину, що розчинна у воді.

1.1.12. Утворення ацетилхоліну в організмі можливе:

- а) із напою «Coca-cola» та аміну;
- б) реакцією ацилювання холіну;
- в) із коламіну та оцтового ангідриду;
- г) гідролізом адреналіну.

1.1.13. Представлена реакція відображає:



- а) метаболічні перетворення етиленіміну;
- б) метаболічні перетворення етиленоксиду;
- в) промисловий метод отримання коламіну;
- г) початковий етап гідролізу білка до амінокислот в організмі.

1.1.14. Сполуки, що містять функціональні групи -NH₂ та -OH належать до:

- а) амінокислот;
- б) нітрофенолів;
- в) амідоспиртів;
- г) аміноспиртів.

1.1.15. Представлена реакція відображає:



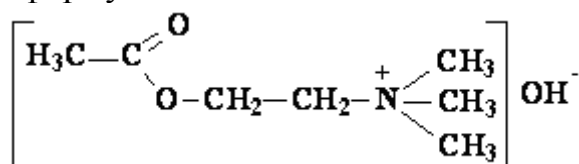
- а) таутомерію пропаноламіну;

- б) таутомерію етаноламіну;
- в) основні властивості аміноспирту;
- г) метод синтезу холіну.

1.1.16. В природі холін входить у склад:

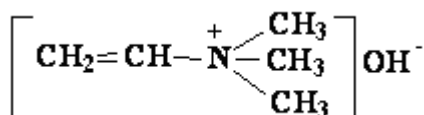
- а) фосфатидилхоліну;
- б) хітину;
- в) холаніну;
- г) нуклеїнових кислот.

1.1.17. Приведена хімічна формула належить до:



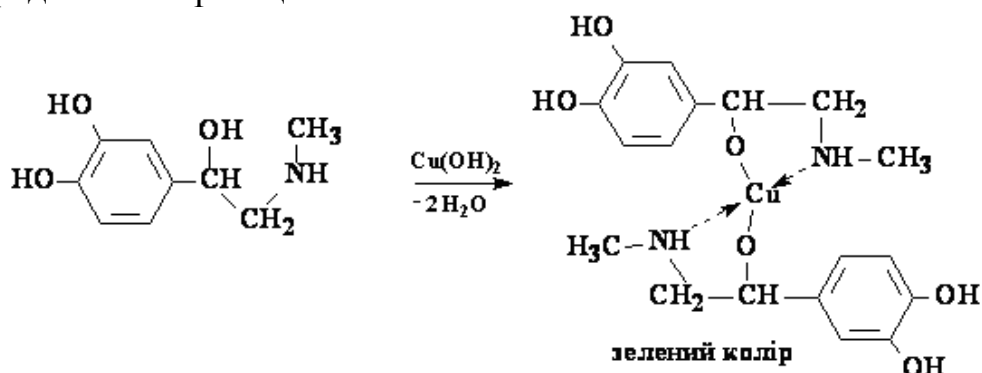
- а) коламіну;
- б) холіну;
- в) нейрину;
- г) ацетилхоліну.

1.1.18. Приведена хімічна формула має назву:



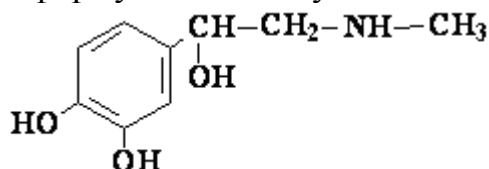
- а) коламін;
- б) холін;
- в) нейрин;
- г) ацетилхолін.

1.1.19. Представлена реакція являється:



- а) якісною реакцією на норадреналін;
- б) кількісним методом визначення норадреналіну;
- в) якісною реакцією на адреналін;
- г) кількісним методом визначення адреналіну.

1.1.20. Приведена хімічна формула має назву:

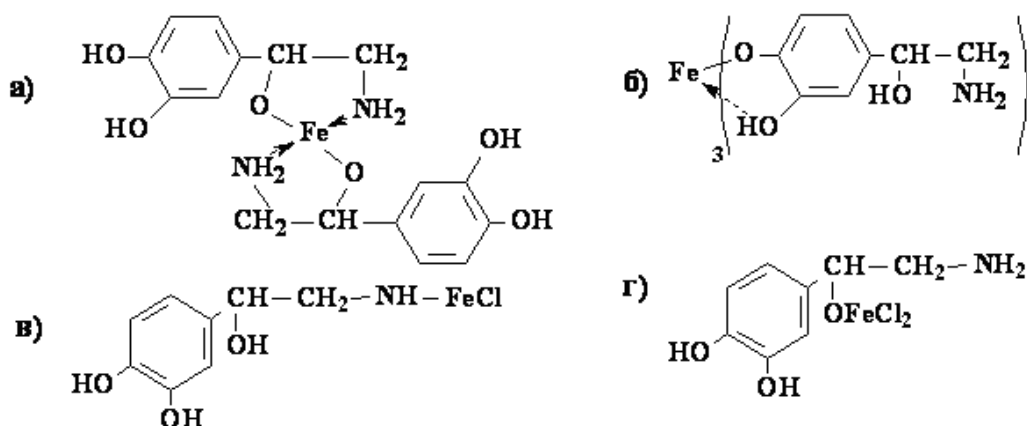


- а) адреналін;
- б) норадреналін;
- в) дофамін;
- г) діоксифенілаланін.

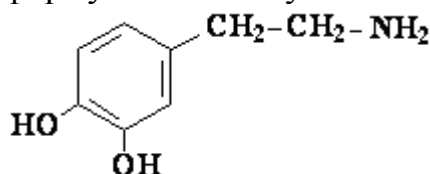
1.1.21. Амонілізом етиленоксиду отримують:

- а) холін;
- б) ацетилхолін;
- в) коламін;
- г) амонійну сіль коламіну.

1.1.22. Формула продукту взаємодії норадреналіну з хлоридом (III) феруму така:



1.1.23. Приведена хімічна формула має назву:

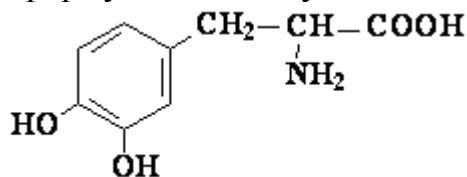


- а) адреналін;
- б) норадреналін;
- в) дофамін;
- г) діоксифенілаланін.

1.1.24. Реакцією гідрування нітросполук отримують:

- а) аміноспирти;
- б) амінокислоти;
- в) аміноальдегіди;
- г) амінонітрати.

1.1.25. Приведена хімічна формула має назву:

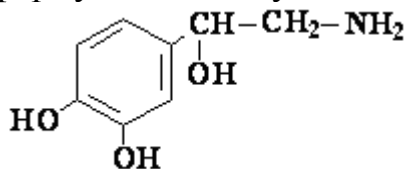


- а) адреналін;
- б) норадреналін;
- в) дофамін;
- г) діоксифенілаланін.

1.1.26. Гідратацією етиленіміну отримують:

- а) аміноспирт;
- б) амінокислоту;
- в) аміноальдегід;
- г) холін.

1.1.27. Приведена хімічна формула має назву:

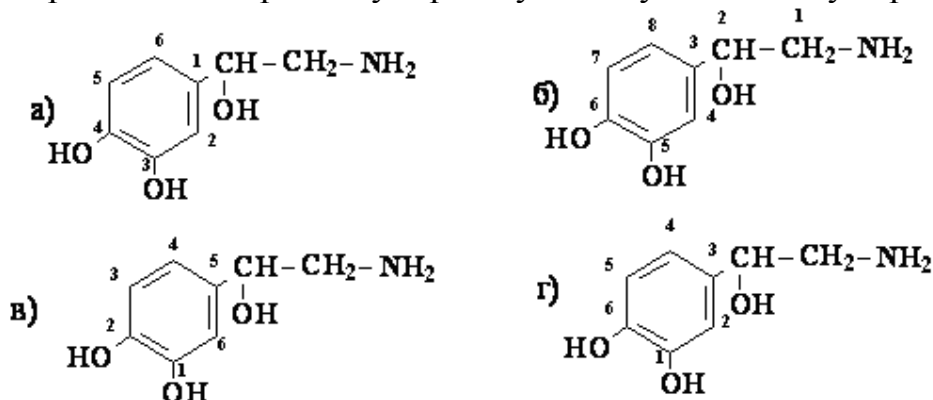


- а) адреналін;
- б) норадреналін;
- в) дофамін;
- г) діоксифенілаланін.

1.1.28. Дофамін, адреналін, норадреналін являються:

- а) катехоламінами;
- б) гормонами;
- в) вітамінами;
- г) ферментами.

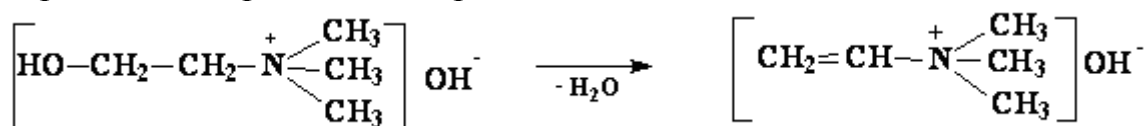
1.1.29. Правильний варіант нумерації у молекулі вказано у варіанті:



1.1.30. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC адреналін має таку назву:

- а) L-1(3,4-дигідроксифеніл)-2-метиламіноетанол;
- б) D-1(3,4-дигідроксифеніл) аміноетанол;
- в) D-1(3-гідроксифеніл)-2-метиламіноетанол;
- г) D-1(3-гідроксифеніл)-2-метиламіноетанол.

1.1.31. Представлена реакція відображає:



- а) перетворення холіну, що відбуваються при гнитті;
- б) процес промислового синтезу нейрину;
- в) метаболічний процес синтезу ацетилхоліну;
- г) перетворення ацетилхоліну на холін.

1.1.32. За біологічним значенням холін належить до:

- а) провітаміну В₃ і бере участь в транспорті жирів і метаболізмі білків;
- б) вітаміну В₄ і бере участь в транспорті жирів і метаболізмі білків;
- в) заміщених амінокислот ароматичного ряду;
- г) гормонів.

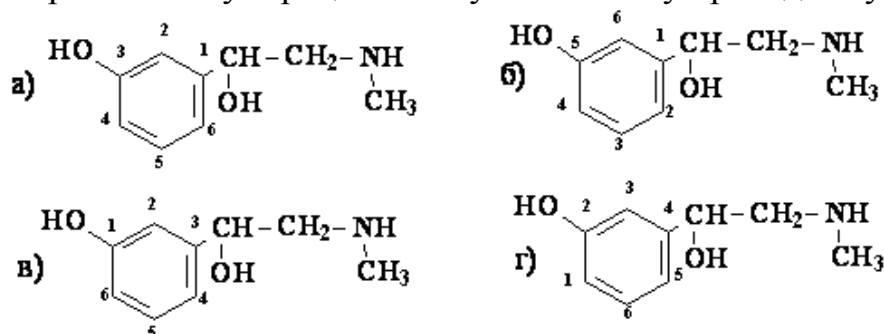
1.1.33. Мезатон не належить до катехоламінів (адреналін, норадреналін) тому що:

- а) він містить одну гідроксильну групу в ароматичному кільці і на нього не діє фермент катехол-О-метилтрансфераза, що біотрансформує катехоламіни;
- б) він містить три гідроксильні групи в ароматичному кільці і він сильно гідролізує;
- в) на момент відкриття катехоламінів, не знайшлося місця для цієї сполуки;
- г) науковці помилково не внесли його молекулу до складу катехоламінів.

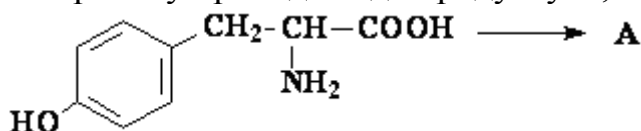
1.1.34. Нехватка холіну в організмі призводить до:

- а) жирового переродження печінки та цирозу;
- б) хвороби «бері-бері»;
- в) хвороби «куряча сліпота»;
- г) симптомів хвороби «цинги».

1.1.35. Правильна нумерація молекули мезатону приведена у варіанті:



1.1.36. Гідроксильовання тирозину приводить до продукту А, що називається:



- а) адреналін;
- б) норадреналін;
- в) діоксифенілаланін;
- г) фенілаланін.

1.1.37. Основними джерелами холіну є:

- а) капуста, цитрусові;
- б) червона та чорна смородина;
- в) м'ясо, яєчний жовток;
- г) цукерки та солодоші.

1.1.38. Оббіг дімедролу обмежений через те, що він має:

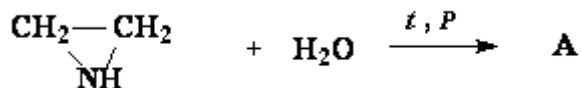
- а) седативний ефект, тобто підсилює і продовжує дію алкоголю та опіатів;

б) багатостадійну схему отримання, що робить його використання неефективним;

в) недосконалу технологію отримання і утворюється багато відходів, що важко утилізуються;

г) він дуже цінний препарат і для всіх потреб його не вистачає.

1.1.39. В результаті такої взаємодії утвориться продукт (А), що має назву:

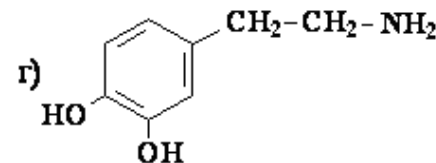
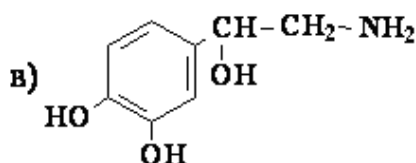
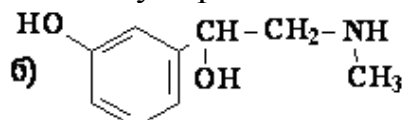
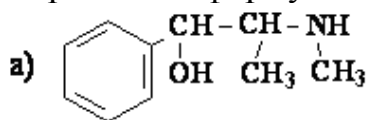


- а) холін;
- б) коламін;
- в) етилацетат;
- г) катехол.

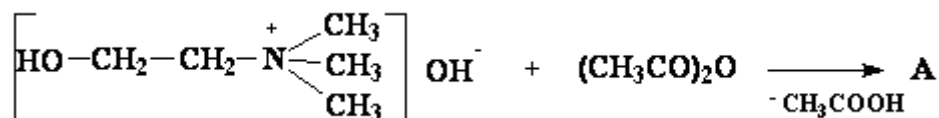
1.1.40. Реакцією етаноламіну з альдегідом отримують:

- а) основу Шіффа;
- б) карбонову кислоту;
- в) лікарський препарат «холін»;
- г) ацетилхолін.

1.1.41. Правильна формула мезатону наведена у варіанті:



1.1.42. В результаті такої взаємодії утвориться продукт (А), що має назву:

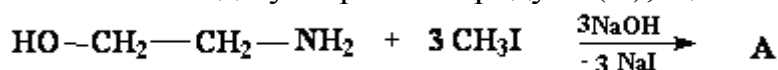


- а) етиленамін;
- б) холін;
- в) ацетилхолін;
- г) коламін.

1.1.43. Дегідратацією етаноламіну, в присутності концентрованої сульфатної кислоти, отримують:

- а) етиленоксид;
- б) етиленімін;
- в) етилен;
- г) етиламін.

1.1.44. В результаті такої взаємодії утвориться продукт (А), що має назву:



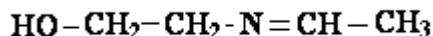
- а) холін;
- б) коламін;

- в) етилацетат;
- г) катехол.

1.1.45. Ацетилхолін можна отримати з холіну реакцією:

- а) метилювання;
- б) ацилювання;
- в) амінування;
- г) ацетилювання.

1.1.46. Утворення такого продукту можливе при взаємодії:

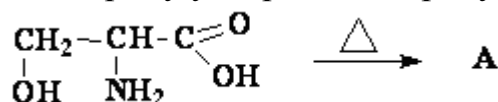


- а) холіну та ацетальдегіду;
- б) коламіну та ацетальдегіду;
- в) амінопропанолу з оцтовим альдегідом;
- г) коламіну та формальдегіду.

1.1.47. Реакція між коламіном та тіоніл хлоридом (1:1) проходить з участю:

- а) аміно- групи;
- б) гідроксильної групи;
- в) карбонового ланцюгу;
- г) всього вище перерахованого.

1.1.48. При декарбоксилюванні серину утворюється продукт (А), що має назву:

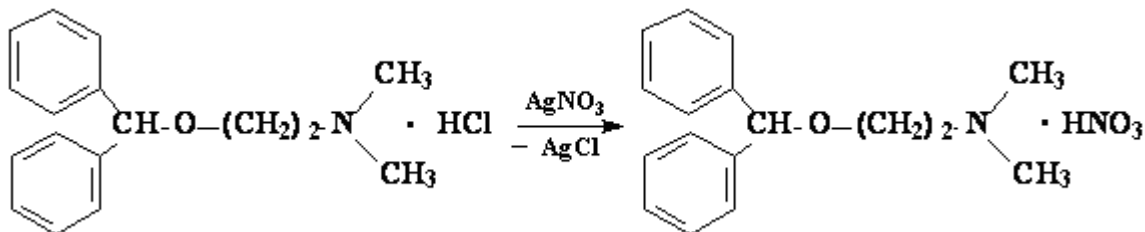


- а) етиленамін;
- б) холін;
- в) ацетилхолін;
- г) коламін.

1.1.49. В результаті гідролізу ацетилхоліну утворюється:

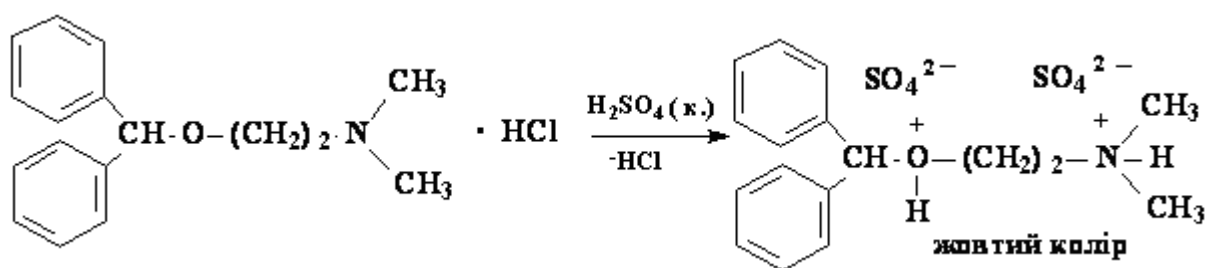
- а) холін та оцтова кислота;
- б) коламін та оцтова кислота;
- в) дегідроксихолін та оцтова кислота;
- г) нейрин та оцтовий ангідрид.

1.1.50. Наведена реакція є:



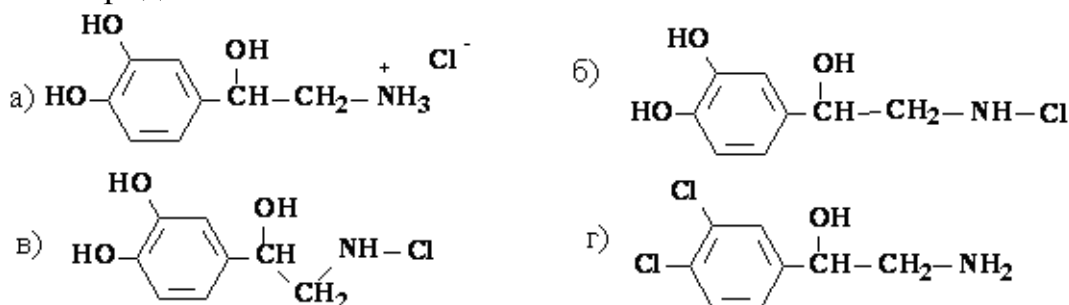
- а) кількісним методом виявлення мезатону;
- б) якісною реакцією на дімедрол;
- в) кількісною реакцією на дімедрол;
- г) якісною реакцією на ефедрин.

1.1.51. Приведена реакція є:

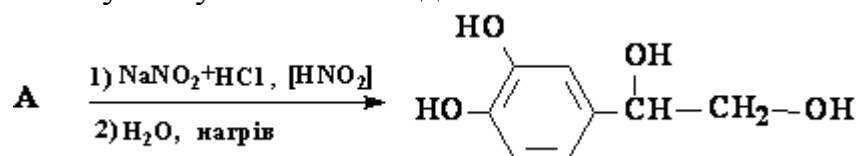


- а) кількісним методом виявлення мезатону;
- б) якісною реакцією на дімедрол;
- в) кількісною реакцією на дімедрол;
- г) якісною реакцією на ефедрин.

1.1.52. Яка формула продукту, що утвориться при взаємодії норадреналіну з розведеною хлоридною кислотою?:

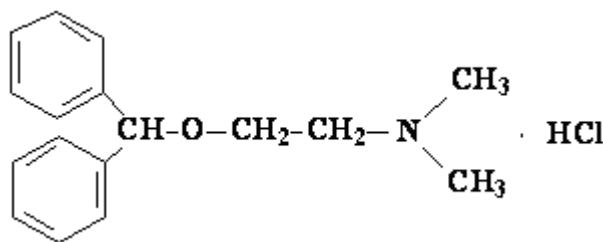


1.1.53. Вихідною сполукою у такій взаємодії є:



- а) норадреналін;
- б) адреналін;
- в) дофамін;
- г) фенілаланін.

1.1.54. Приведена формула відповідає:



- а) адреналіну;
- б) дімедролу;
- в) мезатону;
- г) ДОФА.

1.1.55. Ацетилхолін - медіатор, який бере участь у передачі нервового імпульсу, сповільнює серцеві скорочення, розширює периферійні судини, знижує артеріальний тиск. З яких сполук він може бути отриманий?:

Рівень 2

- 1.2.1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
норадреналін + нітритна кислота (нагрівання, водний розчин) \rightarrow
- 1.2.2. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
коламін + хлоридна кислота (водний розчин) \rightarrow
- 1.2.3. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
адреналін + нітритна кислота (5 °C, водний розчин) \rightarrow
- 1.2.4. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 β -аміноетанол + сірковуглець \rightarrow
- 1.2.5. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
адреналін + гідроксид (II) купруму (-2 H₂O) \rightarrow
- 1.2.6. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
холін + оцтовий ангідрид (нагрів, - CH₃COOH) \rightarrow
- 1.2.7. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
етаноламін + сульфурил хлорид (нагрівання, - SO₂, - HCl) \rightarrow
- 1.2.8. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
норадреналін + хлорид (III) феруму (- 3 HCl) \rightarrow
- 1.2.9. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
коламін + амоніак (нагрівання, тиск, - H₂O) \rightarrow
- 1.2.10. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
холін + ацетил хлорид (нагрівання, - HCl) \rightarrow
- 1.2.11. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
адреналін + пікринова кислота (1:1) \rightarrow
- 1.2.12. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
коламін + етил бромід (1:3, лужний розчин, - 3 HBr) \rightarrow
- 1.2.13. Напишіть реакцію Малапраде для такої сполуки:
коламін + [O] HIO₄ \rightarrow
- 1.2.14. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
норадреналін + хлоридна кислота (водний розчин) \rightarrow
- 1.2.15. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
етиленоксид + амоніак (нагрівання, тиск) \rightarrow
- 1.2.16. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
норадреналін + реактив Драгендорфа (1:1) \rightarrow
- 1.2.17. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
етиленімін + вода (нагрівання, тиск) \rightarrow
- 1.2.18. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
адреналін + діаміноаргентум (I) гідроксид (нагрівання, - Ag, - NH₃) \rightarrow
- 1.2.19. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
етаноламін + тіоніл хлорид (нагрівання, - SO₂, - HCl) \rightarrow
- 1.2.20. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
норадреналін + метил йодид (1:1, лужне середовище) \rightarrow
- 1.2.21. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
серин (2-аміно-3-гідроксипропіонова кислота) (нагрів, - CO₂) \rightarrow
- 1.2.22. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
коламін + сульфатна кислота конц. (нагрівання, - H₂O) \rightarrow

1.2.23. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

ацетилхолін + гідроксид натрію (1:1, водний розчин, нагрів) \rightarrow

1.2.24. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

3-аміно-1-пропанол + хлоридна кислота (водний розчин) \rightarrow

1.2.25. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

холін (біологічне руйнування, $-H_2O$) \rightarrow

1.2.26. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

адреналін + хлорид (II) кобальту (- 2 HCl) \rightarrow

1.2.27. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

коламін + пропаналь (H^+ , нагрівання, $-H_2O$) \rightarrow

1.2.28. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

діоксифенілаланін (ДОФА) (нагрівання, $-CO_2$) \rightarrow

1.2.29. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

адреналін + хлорид (III) феруму (- 3 HCl) \rightarrow

1.2.30. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

коламін + метил йодид (1:3, лужний розчин, (- 3 HI) \rightarrow

1.2.31. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

коламін + ацетальдегід (H^+ , нагрівання, $-H_2O$) \rightarrow

1.2.32. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

адреналін + реактив Толленса (нагрівання, $-Ag$, $-NH_3$) \rightarrow

1.2.33. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

дімедрол + гідроксид натрію \rightarrow

1.2.34. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

адреналін + нітрит натрію + хлоридна кислота (5 °C, водний розчин) \rightarrow

1.2.35. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

етиловий естер амінооцтової кислоти + [H] LiAlH₄ \rightarrow

1.2.36. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

дімедрол + сульфатна кислота (конц., нагрівання) \rightarrow

1.2.37. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

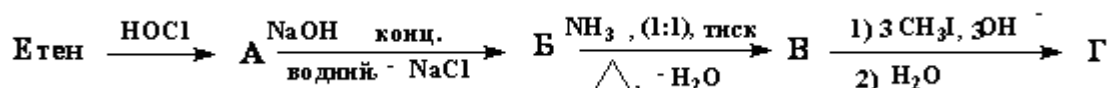
адреналін + реактив Фелінга (нагрівання, $-Cu_2O$) \rightarrow

1.2.38. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

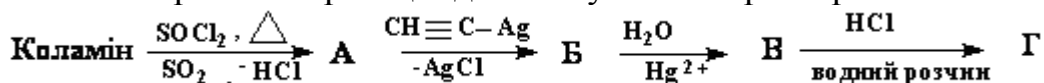
адреналін + хлорна кислота (1:1) \rightarrow

Рівень 3

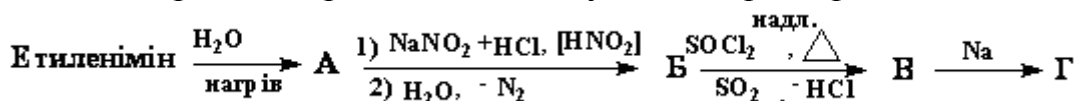
1.3.1. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



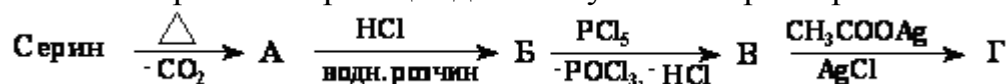
1.3.2. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



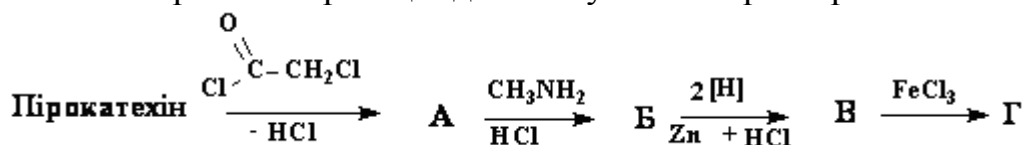
1.3.3. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



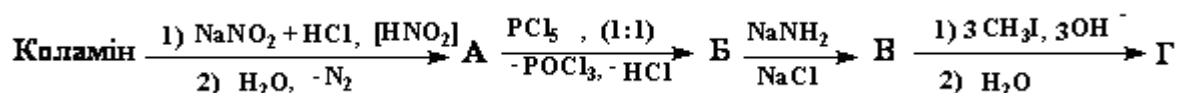
1.3.4. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



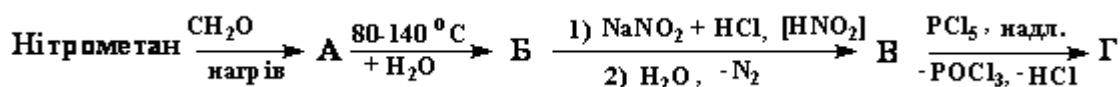
1.3.5. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



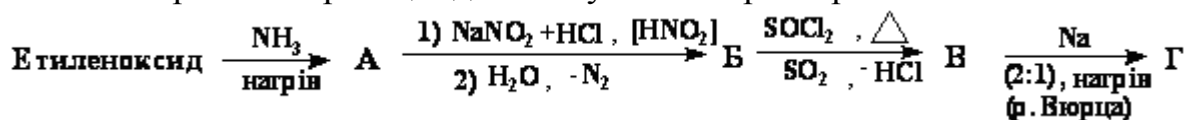
1.3.6. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



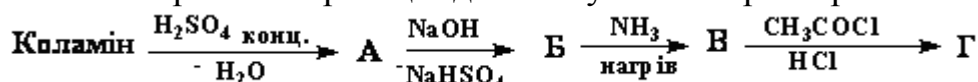
1.3.7. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



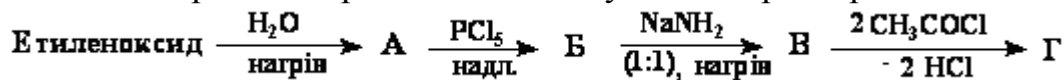
1.3.8. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



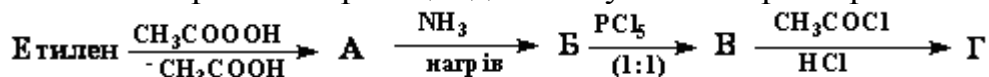
1.3.9. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



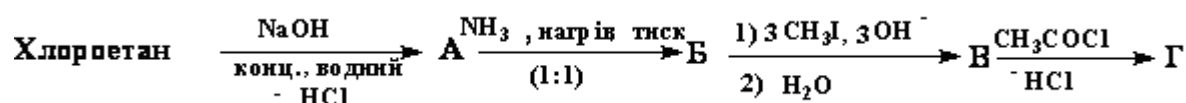
1.3.10. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



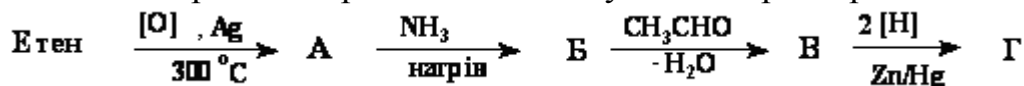
1.3.11. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



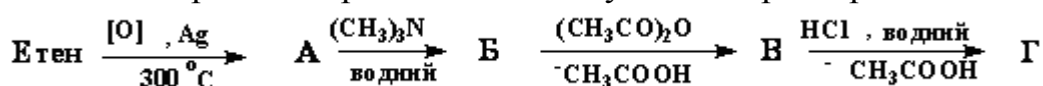
1.3.12. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



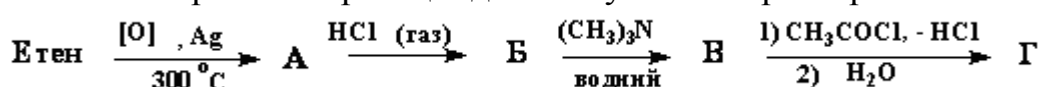
1.3.13. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



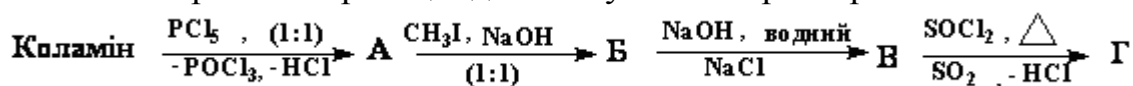
1.3.14. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



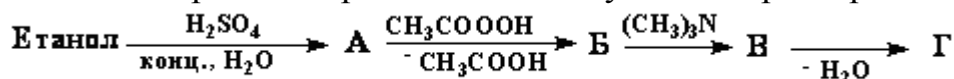
1.3.15. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



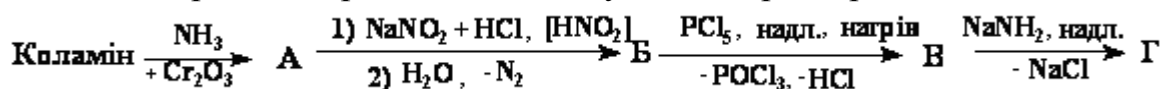
1.3.16. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



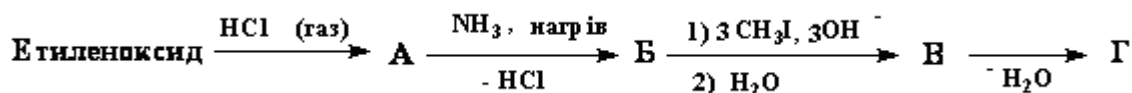
1.3.17. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



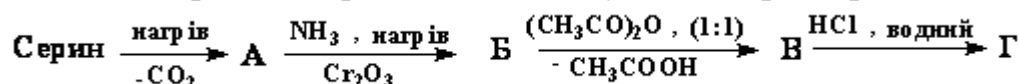
1.3.18. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



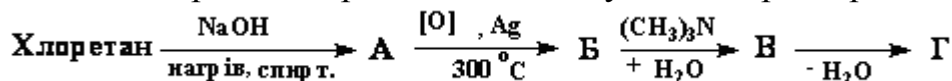
1.3.19. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



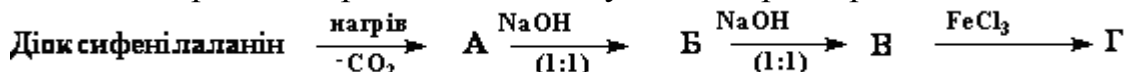
1.3.20. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



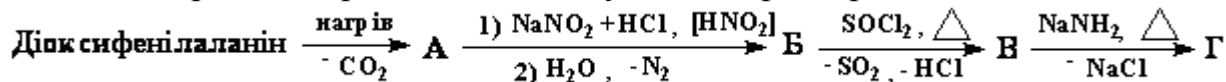
1.3.21. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



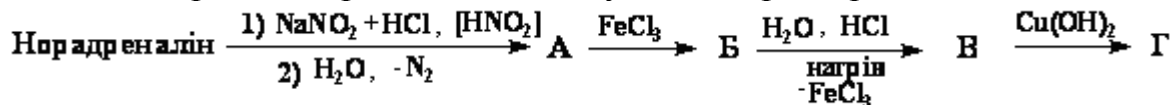
1.3.22. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



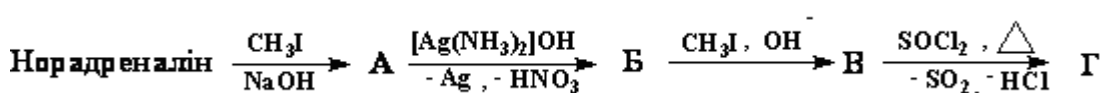
1.3.23. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



1.3.24. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



1.3.25. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



1.3.26. Напишіть реакції синтезу ацетилхоліну, виходячи із етилену.

1.3.27. Напишіть реакції утворення нервової отрути – нейрину, виходячи із етиленоксиду.

Тема 2. Амінокислоти. Білки

Вимоги програми: Амінокислоти. Їх класифікація та номенклатура. Способи добування (з галогенкарбонових кислот, з ацетооцтового естеру, ціангідринний метод (Штрекера-Зелінського), метод Родіонова, амінування ненасичених карбонових кислот. Хімічні властивості амінокислот. Амфотерний характер амінокислот. Хімічні властивості амінокислот за участю карбоксильної та аміно- груп. Специфічні реакції α -, β -, γ -амінокислот. Лактами. ε -Амінокапронова кислоти. Якісні реакції на амінокислоти.

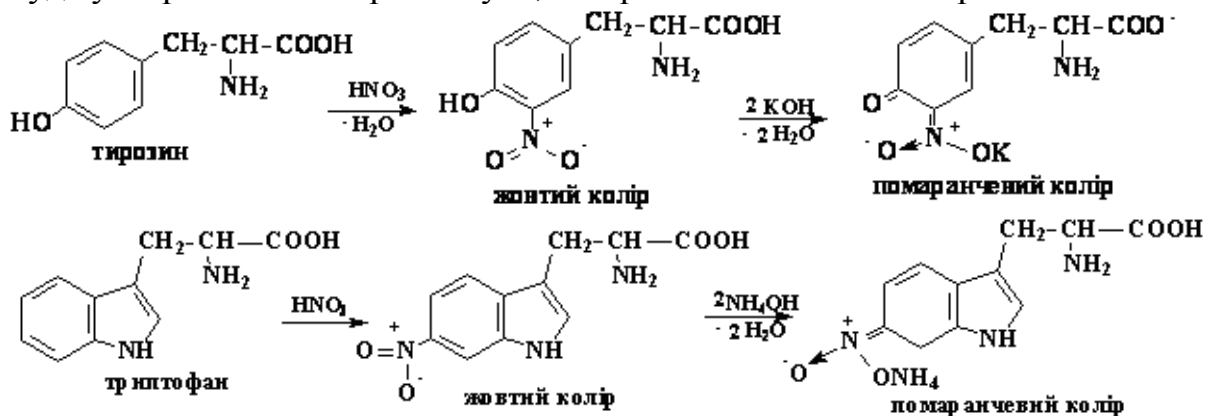
Біполярна структура амінокислот. Утворення хелатних сполук. Взаємодія з нітритною кислотою та формальдегідом. Окремі представники та їх біологічна роль: γ -аміномасляна кислота (ГАМК), фенібут (γ -аміно- β -фенілмасляна кислота) як транквілізатор, 1-вінілпіролідон та його полімери як замінники плазми крові, пірацетам як перший представник ноотропних речовин. Декапептид граміцидин С як антибіотик.

Поняття про пептиди та білки. Пептидний зв'язок. Дипептиди. Поліпептиди. Уявлення про первинну, вторинну, третинну та четвертинну структуру білка.

Приклади розв'язування задач

Приклад 1. Чи можна за допомогою ксантопротеїнової реакції (з нітратною кислотою) відрізнити фенілаланін від тирозину? Відповідь мотивуйте.

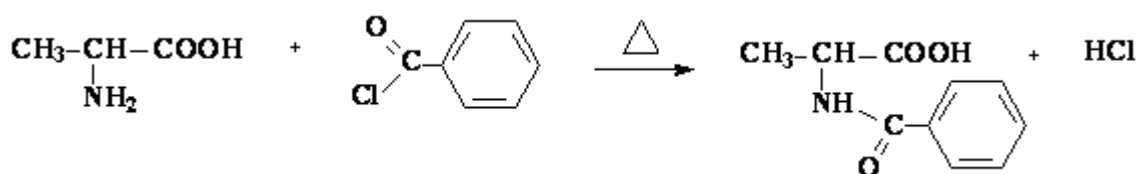
Рішення. Ксантопротеїнова реакція - кольорова реакція, за допомогою якої можна виявити амінокислоти з ароматичним кільцем, тому з її допомогою не можна відрізнити фенілаланін і тирозин, в молекулах яких присутнє бензенове кільце, так як при дії нітратної кислоти в обох випадках буде утворюватися нітросполука, забарвлена в жовтий колір.



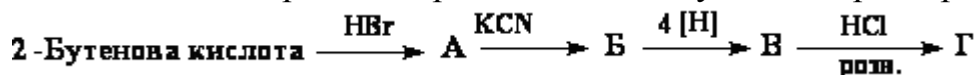
Приклад 2. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

α -амінопропіонова кислота + бензоїл хлорид (нагрів, - HCl) \rightarrow

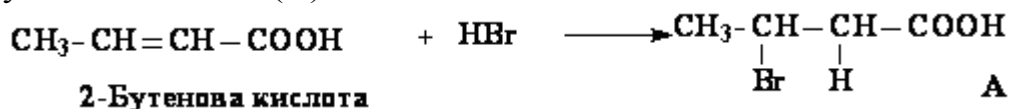
Рішення.



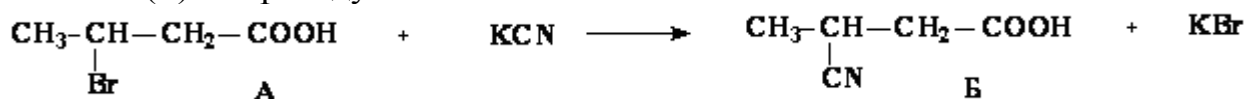
Приклад 3. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



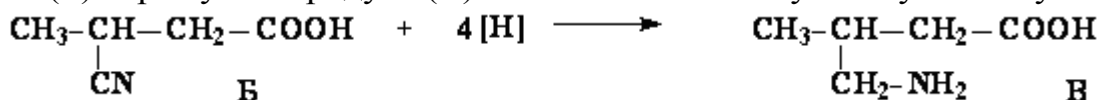
Рішення. Записуємо структурну формулу вихідної кислоти та записуємо реакцію з бромоводнем, де утворюється продукт - 3-бромобутанова кислота (А).



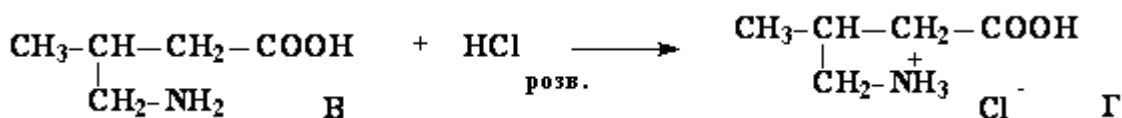
Реакція з ціанідом калію приводить до утворення 3-ціанобутанової кислоти (Б) та броміду калію.



Відновленням ціано-групи у 3 положенні карбонового ланцюга сполуки (Б) отримуємо продукт (В) – 4-аміно-3-метилбутанову кислоту.



Подальша взаємодія з розведеною хлоридною кислотою дає сполуку (Г).

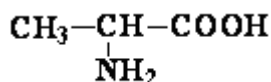


Рівень 1

2.1.1. Амінокислота валін взаємодіє з метиловим спиртом:

- а) за NH_2 групою;
- б) за COOH групою;
- в) по групі CH_3 ;
- г) по іншій групі.

2.1.2. Структурна формула представленої амінокислоти має назву:



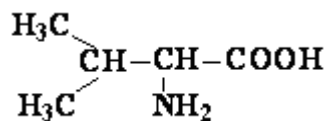
- а) α -амінопропіонова кислота (аланін);
- б) амінопропаналь (гліцин);
- в) α -аміно- β -гідроксипропіонова кислота (серин);
- г) β -амінопропіонова кислота (аланін).

2.1.3. Амінокислота гліцин взаємодіє з формальдегідом:

- а) за COOH -групою;
- б) по метиленовій групі;

- в) за NH_2 -групою;
г) по іншій групі.

2.1.4. Структурна формула представленої амінокислоти має назву:

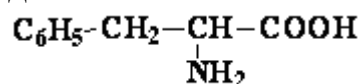


- а) α -аміноізовалеріанова кислота (валін);
б) α -аміноізокапронова кислота (лейцин);
в) α -аміно- β -гідроксибутанова кислота (серин);
г) β -аміноізовалеріанова кислота (валін).

2.1.5. При гідролізі простих білків утворюються:

- а) жирні кислоти;
б) спирти;
в) амінокислоти;
г) вуглеводи.

2.1.6. Структурна формула представленої амінокислоти має назву:

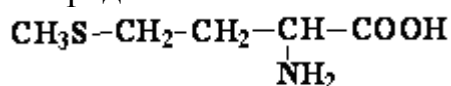


- а) α -аміно- β -фенілпропіонова кислота (фенілаланін);
б) α -аміноізокапронова кислота (лейцин);
в) β -аміно- α -фенілпропіонова кислота (фенілаланін);
г) α -аміно- β -(*n*-гідроксифеніл)пропіонова кислота (тирозин).

2.1.7. До білкових амінокислот не належить:

- а) L-аланін;
б) D-аланін;
в) L-цистеїн;
г) L-гістидин.

2.1.8. Структурна формула представленої амінокислоти має назву:

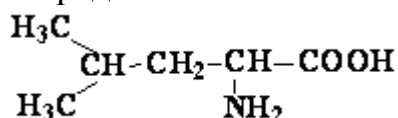


- а) α -аміно- γ -метилтіобутиратна кислота (метіонін);
б) α -аміноізокапронова кислота (лейцин);
в) β -аміно- α -сульфуропентанова кислота (аланін);
г) β -аміно- α -метилтіобутиратна кислота (метіонін).

2.1.9. Катіонна форма для гліцину приведена у варіанті:

- а) $\text{NH}_2^+ - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ б) $\text{NH}_3^+ - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
в) $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COO}^-$ г) $\text{NH}_3^+ - \text{CH}_2 - \text{COO}^-$

2.1.10. Структурна формула представленої амінокислоти має назву:



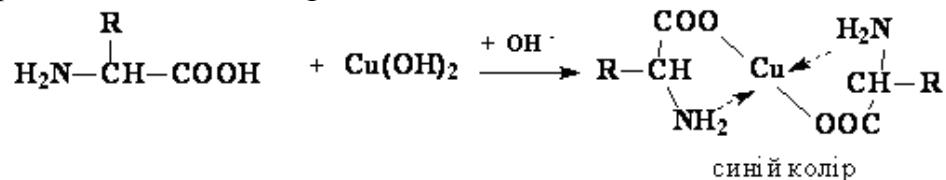
- а) γ -аміно- α -метилвалеріанова кислота (ізолейцин);

- б) α -аміноізокапронова кислота (лейцин);
 в) β -аміно- α -метилвалеріанова кислота (ізолейцин);
 г) β -аміно- α -метилтіобутиратна кислота (метіонін).

2.1.11. До білкових амінокислот не належить:

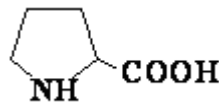
- а) карнітин;
 б) α -цистеїн;
 в) L-серин;
 г) α -глутамінова кислота.

2.1.12. Представлена нижче реакція називається:



- а) біуретовою;
 б) ксантопротеїною;
 в) Міллона;
 г) Сакагучі.

2.1.13. Структурна формула представленої амінокислоти має назву:

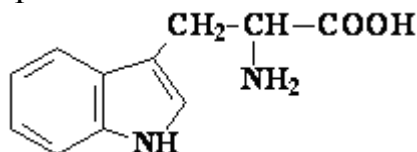


- а) α -піролідінкарбонова кислота (пролін);
 б) α -піролідінкарбонова кислота (карбоксипролін);
 в) β -карбоксипіролова кислота (ізолейцин);
 г) α -аміноізовалеріанова кислота (валін).

2.1.14. Реакція гліцину з нітритною кислотою приводить до утворення продукту:

- а) $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COONa}$ б) $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COONO}_2$
 в) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ г) $\text{NO}_2-\text{CH}_2-\text{COCl}$

2.1.15. Структурна формула представленої амінокислоти має назву:



- а) α -аміно- β -(*n*-гідроксифеніл)пропіонова кислота (тирозин);
 б) α -аміно- β -індолілпропіонова кислота (триптофан);
 в) β -карбоксипіролова кислота (ізолейцин);
 г) α , ϵ -діамінокапронова кислота (лізин).

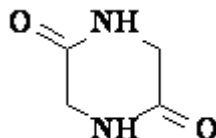
2.1.16. Яка з амінокислот в розчині проявлятиме основні властивості?:

- а) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$;
 б) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$;
 в) $\text{HOOCCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$;
 г) $\text{NH}_2\text{OCCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$.

2.1.17. Який зв'язок забезпечує первинну структуру білка?:

- а) дисульфідний;
- б) водневий;
- в) пептидний;
- г) естерний.

2.1.18. Утворення такого продукту можливе при нагріванні:

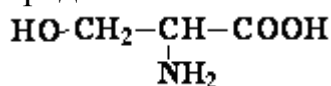


- а) α -аміноетанової кислоти;
- б) α -амінобутанової кислоти;
- в) β -амінопропанової кислоти;
- г) γ -амінопропанової кислоти.

2.1.19. Ненасичені кислоти утворюються при нагріванні:

- а) α -амінокислот;
- б) β -амінокислот;
- в) γ -амінокислот;
- г) δ -амінокислот.

2.1.20. Структурна формула представленої амінокислоти має назву:

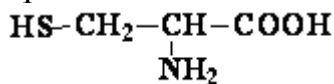


- а) α -аміно- β -(*n*-гідроксифеніл)пропіонова кислота (тирозин);
- б) α -аміно- β -гідроксипропіонова кислота (серин);
- в) β -карбоксипіролова кислота (ізолейцин);
- г) α -аміноізовалеріанова кислота (валін).

2.1.21. Амінокислоти проявляють:

- а) основні властивості;
- б) гідроксидні властивості;
- в) окисні властивості;
- г) амфотерні властивості.

2.1.22. Структурна формула представленої амінокислоти має назву:

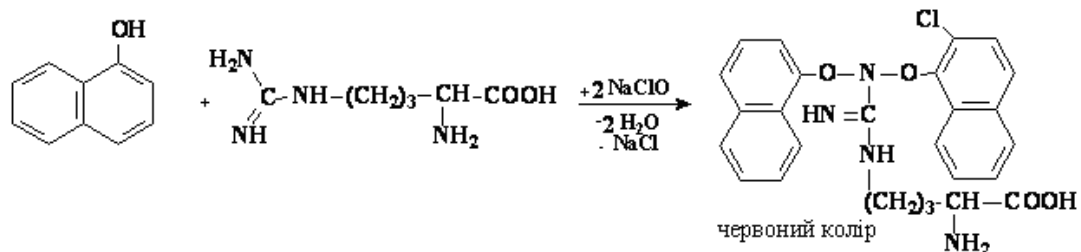


- а) α -аміно- β -(*n*-тіо)пропіонова кислота (тирозин);
- б) α -аміно- β -метилмеркаптопропіонова кислота (серин);
- в) α -аміно- β -меркаптопропіонова (цистеїн);
- г) α -амінопропіонова кислота (аланін).

2.1.23. При взаємодії аланіну з нітритною кислотою утворюється:

- а) пропіонова кислота;
- б) піровиноградна кислота;
- в) маленова кислота;
- г) молочна кислота.

2.1.24. Приведена якісна хімічна реакція на амінокислоти має назву:

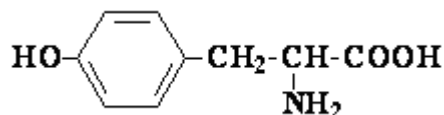


- а) біуретова;
- б) ксантопротейнова;
- в) Міллона;
- г) Сакагучі.

2.1.25. Для «захисту» аміно-групи у синтезі білка використовується реакція:

- а) етерифікації;
- б) дезамінування;
- в) ацилювання;
- г) декарбоксилювання.

2.1.26. Структурна формула представленої амінокислоти має назву:

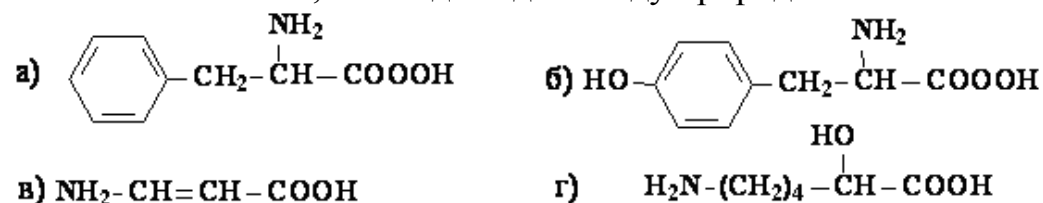


- а) α-аміно-β-(*p*-гідроксифеніл)пропіонова кислота (тирозин);
- б) α-аміно-β-метилгідроксипропіонова кислота (серин);
- в) α-аміно-β-меркаптопропіонова (цистеїн);
- г) α-амінопропіонова кислота (аланін).

2.1.27. У водному розчині гліцин та аланін мають реакцію середовища:

- а) лужну;
- б) кислу;
- в) нейтральну;
- г) йодоформну.

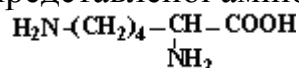
2.1.28. Яка амінокислота, не входить до складу природних білків?:



2.1.29. До складу природних білків входять:

- а) α-амінокислоти;
- б) β-амінокислоти;
- в) γ-амінокислоти;
- г) δ-амінокислоти.

2.1.30. Структурна формула представленої амінокислоти має назву:



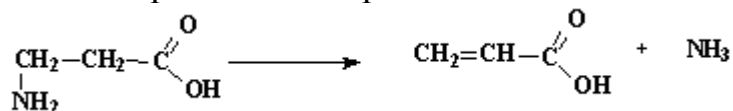
- а) β-аміно-α-метилтіобутиратна кислота (метіонін);
- б) β-карбоксипіролова кислота (ізолейцин);

- в) α -аміно- β -меркаптопропіонова (цистеїн);
- г) α , ϵ -діамінокапронова кислота (лізин).

2.1.31. Продукт конденсації двох молекул амінокислот може бути названий:

- а) етером;
- б) глікозидом;
- в) пептидом;
- г) білком.

2.1.32. Представлена нижче реакція відображає:



- а) метаболізм амінокислот в живих організмах;
- б) гідроліз в кислому середовищі α -амінокислот;
- в) специфічну поведінку β -амінокислоти при нагріванні;
- г) специфічну поведінку α -амінокислоти при нагріванні.

2.1.33. Денатурація білка - це:

- а) порушення первинної структури;
- б) гідроліз молекули під дією ферментів;
- в) розклад з утворенням летючих речовин з неприємним запахом;
- г) порушення його третинної структури.

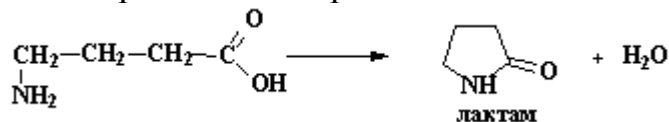
2.1.34. Розчин будь-якого білка і розчин гліцеролу можна розрізнити за допомогою реагенту:

- а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
- б) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$;
- в) HNO_3 ;
- г) $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$.

2.1.35. Ксантопротеїнова реакція:

- а) є універсальною, тобто притаманною будь-якому білку;
- б) спостерігається при додаванні до розчину білка гідроксиду (II) купруму;
- в) є якісною реакцією на пептидний зв'язок;
- г) доводить наявність бензенового кільця в залишках амінокислот білкового ланцюга.

2.1.36. Представлена нижче реакція відображає:



- а) денатурацію білків;
- б) специфічну поведінку γ -амінокислоти при нагріванні;
- в) специфічну поведінку β -амінокислоти при нагріванні;
- г) специфічну поведінку α -амінокислоти при нагріванні.

2.1.37. Амінокислота утворюється в результаті реакції:

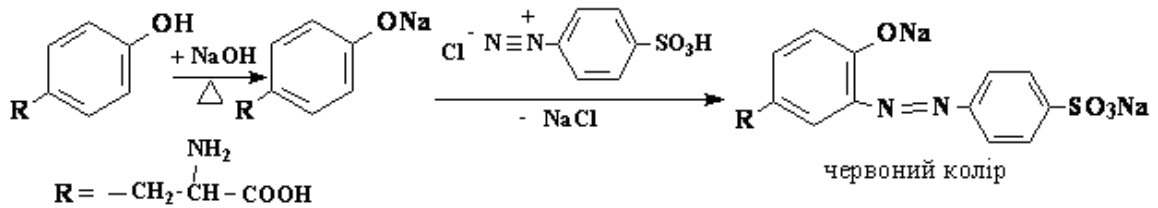
- а) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ (кисле середовище) \rightarrow ;
- б) $\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} + 2 \text{NaNO}_3 \rightarrow$;
- в) $\text{NO}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} + 4[\text{H}]$ (нагрівання, каталізатор) \rightarrow ;

г) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} + (\text{NH}_4)_2\text{S} \rightarrow$.

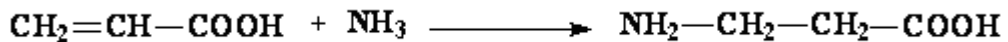
2.1.38. Вторинна структура білка – це:

- а) послідовність β -амінокислот в поліпептидному ланцюзі;
- б) послідовність α -амінокислотних залишків в поліпептидному ланцюгу;
- в) укладання поліпептидного ланцюга у глобули чи витягнуті волокна, внаслідок міжмолекулярної взаємодії;
- г) впорядкована конформація поліпептидного ланцюга у формі спіралі, що утворюється при внутрішньомолекулярній взаємодії.

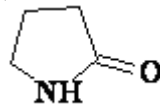
2.1.39. Приведена якісна реакція на амінокислоту має назву:



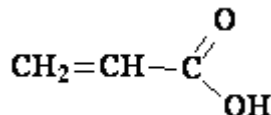
- а) біуретова;
 - б) ксантопротеїнова;
 - в) Паулі;
 - г) Сакагучі.
- 2.1.40.** Приведена нижче реакція відображає синтез:



- а) α -амінокислоти;
 - б) β -амінокислоти;
 - в) γ -амінокислоти;
 - г) δ -амінокислоти.
- 2.1.41.** Утворення такого продукту можливе при нагріванні:



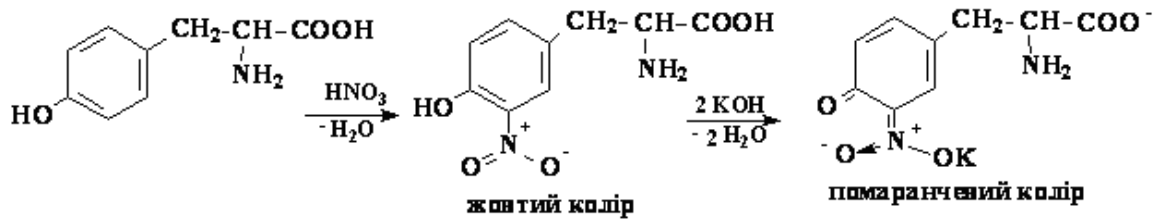
- а) α -амінопропанової кислоти;
 - б) α -амінобутанової кислоти;
 - в) β -амінопропанової кислоти;
 - г) γ -амінобутанової кислоти.
- 2.1.42.** Утворення такого продукту можливе при нагріванні:



- а) α -амінопропанової кислоти;
 - б) α -амінобутанової кислоти;
 - в) β -амінопропанової кислоти;
 - г) γ -амінопропанової кислоти.
- 2.1.43.** Вкажіть формули амінокислот гетероциклічної природи:
- а) триптофан;
 - б) валін;

- в) тирозин;
г) лейцин.

2.1.44. Представлена нижче реакція називається:

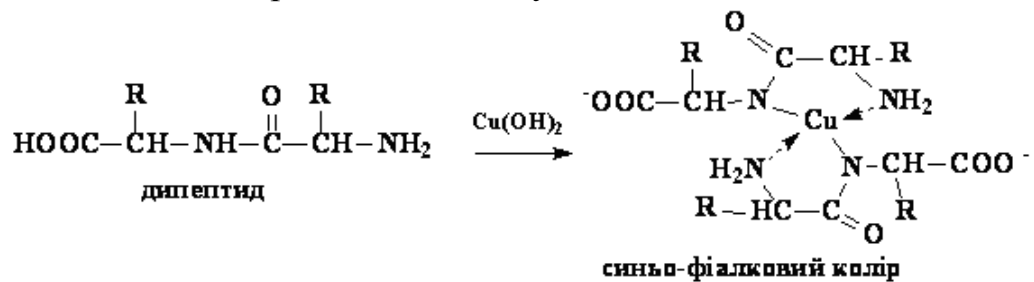


- а) біуретовою;
б) ксантопротеїною;
в) Міллона;
г) Сакагучі.

2.1.45. Продуктами гідролізу білків можуть бути:

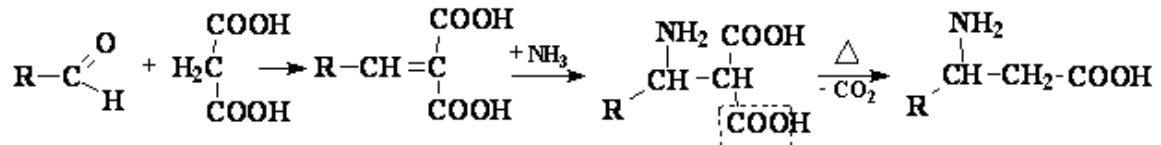
- а) β - та α -амінокислоти;
б) α -амінокислоти та моносахариди;
в) тільки α -амінокислоти;
г) тільки моносахариди.

2.1.46. Приведена хімічна реакція має назву:



- а) біуретова;
б) ксантопротеїнова;
в) Міллона;
г) Сакагучі.

2.1.47. Наведений метод отримання β -амінокислот називається:

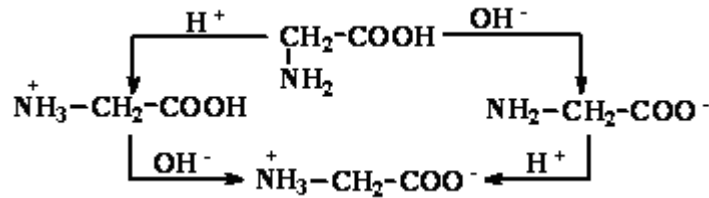


- а) Штрекера-Зелінського;
б) Родіонова;
в) Штромберга;
г) Фолькенштейна.

2.1.48. Ізоелектричний стан амінокислот – це існування їх у вигляді:

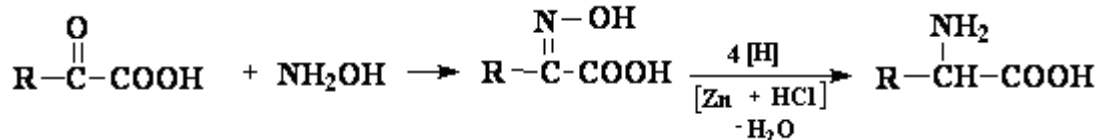
- а) аніону;
б) біполярного йону;
в) катіону;
г) карбкатиону.

2.1.49. Приведене нижче перетворення відображає процес:



- а) утворення цвітер-йону із гліцину;
- б) руйнування амінокислоти в агресивному середовищі;
- в) кругообігу амінокислоти в природі;
- г) термолізу гліцину.

2.1.50. Наведена реакція відображає:



- а) метаболізм похідних карбонових кислот в організмі;
- б) метод одержання α -амінокислот;
- в) метод одержання β -амінокислот;
- г) поведінку амінокислот при нагріванні.

2.1.51. Білки - це високомолекулярні природні сполуки, які складаються з:

- а) α -амінокислот;
- б) мононуклеотидів;
- в) моносахаридів;
- г) тригліцеридів.

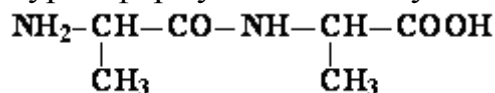
2.1.52. Пептидний зв'язок утворюється між:

- а) карбоксильною групою першої амінокислоти та аміно- групою другої амінокислоти;
- б) аміно- групою першої амінокислоти та карбоксильною групою другої амінокислоти;
- в) між карбоксильними групами двох амінокислот;
- г) між аміно- групами двох амінокислот.

2.1.53. Внаслідок взаємодії білків, що містять бензенове кільце, з концентрованою нітратною кислотою виникає:

- а) синьо-фіалкове забарвлення;
- б) чорно-буре забарвлення;
- в) фіалково-рожеве забарвлення;
- г) жовте забарвлення.

2.1.54. Представлена структурна формула дипептиду має назву:



- а) гліцилаланін;
- б) аланілаланін;
- в) валілаланін;
- г) валілглутин.

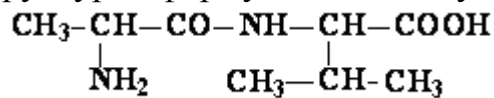
2.1.55. При взаємодії розчину амінокислоти з концентрованою нітратною кислотою утворився жовтий колір, який став помаранчевим при додаванні лугу. У розчині містився:

- а) аланін;
- б) серин;
- в) аспарагін;
- г) тирозин.

2.1.56. Біполярна форма для гліцину приведена у варіанті:

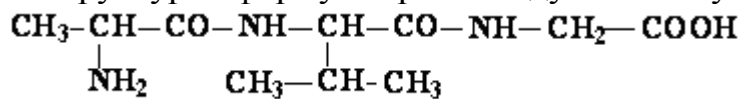
- а) $\text{NH}_2^+ - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ б) $\text{NH}_3^+ - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- в) $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COO}^-$ г) $\text{NH}_3^+ - \text{CH}_2 - \text{COO}^-$

2.1.57. Представлена структурна формула дипептиду має назву:



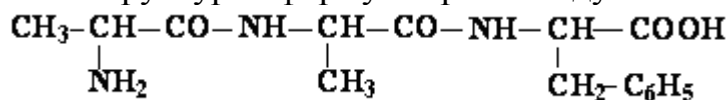
- а) аргінілаланін;
- б) аланілвалін;
- в) валілаланін;
- г) валілаланін.

2.1.58. Представлена структурна формула трипептиду має назву:



- а) аланілвалілгліцин;
- б) аланілгліцилвалін;
- в) валілаланілгліцин;
- г) валілаланіллейцин.

2.1.59. Представлена структурна формула трипептиду має назву:



- а) аланілаланілфенілаланін;
- б) аланілгліцилфенілтирозин;
- в) валілаланіллейцин;
- г) валілаланілізолейцин.

2.1.60. Який елемент будови білкової молекули виявляється з допомогою ксантопротеїнової реакції?:

- а) бензенове кільце;
- б) аміно- групи;
- в) пептидний зв'язок;
- г) карбоксильні групи.

2.1.61. При взаємодії акрилової кислоти з амоніаком утвориться:

- а) α -амінобутанова кислота;
- б) α -амінопропанова кислота;
- в) β -амінопропанова кислота;

г) γ -амінобутанова кислота.

Рівень 2

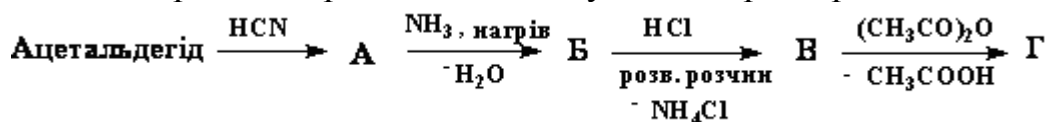
- 2.2.1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 β -аміномасляна кислота + хлорид (V) фосфору (1:1, $-POCl_3$, $-HCl$) \rightarrow
- 2.2.2. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 α -амінопропіонова кислота + ацетил хлорид (1:1, нагрів, $-HCl$) \rightarrow
- 2.2.3. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
гліцин + метил йодид (1:1, нагрівання, лужне середовище, $-HI$) \rightarrow
- 2.2.4. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
триптофан (нагрівання, $-CO_2$) \rightarrow
- 2.2.5. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
тирозин + оцтовий ангідрид (1:1, нагрівання, $-CH_3COOH$) \rightarrow
- 2.2.6. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 α -амінопропіонова кислота + $[HNO_2]$ (5 °C, водний розчин, $-N_2$) \rightarrow
- 2.2.7. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 α -амінобутанова кислота + етил бромід (1:1, нагрівання, $-HBr$) \rightarrow
- 2.2.8. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
глікокол + хлор (1:2, нагрівання, $-2HBr$) \rightarrow
- 2.2.9. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
фенілаланін + гідроксид натрію (водний, нагрівання, $-H_2O$) \rightarrow
- 2.2.10. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
тирозин + хлоридна кислота (водний розчин) \rightarrow
- 2.2.11. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 α -амінопропіонова кислота (нагрівання, $-2 H_2O$) \rightarrow
- 2.2.12. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 α -аміномасляна кислота + $Cu(OH)_2$ (кімнатна температура) \rightarrow
- 2.2.13. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 β -амінокапронова кислота + ізопропанол (H_2SO_4 конц., нагрів) \rightarrow
- 2.2.14. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
аланін + хлороангідрид пропіонової кислоти (нагрівання, $-HCl$) \rightarrow
- 2.2.15. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 β -аміновалеріанова кислота (нагрівання, $-NH_3$) \rightarrow
- 2.2.16. Напишіть реакції синтезу амінокислоти ціангідринним методом для:
пропаналю ($+NH_3$, нагрів, мінеральна кислота) \rightarrow
- 2.2.17. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
тирозин + *n*-сульфодіазоній хлорид (лужне середовище) \rightarrow
- 2.2.18. Напишіть рівняння такої хімічної реакції (утворення дипептиду):
 α -амінопропіонова кислота + фенілаланін ($-H_2O$) \rightarrow
- 2.2.19. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 γ -аміновалеріанова кислота (нагрівання, $-H_2O$) \rightarrow
- 2.2.20. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
тирозин + HNO_3 (нагрівання, лужне середовище) \rightarrow
- 2.2.21. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
фенілаланін + нітратна кислота (нагрівання, лужне середовище) \rightarrow

- 2.2.22. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
2-бутенова кислота + амоніак (*нагрівання, надл.*) \rightarrow
- 2.2.23. Напишіть рівняння такої хімічної реакції (утворення дипептиду):
фенілаланін + α , ϵ -діамінокапронова кислота (- H_2O) \rightarrow
- 2.3.24. Напишіть рівняння такої хімічної реакції (утворення дипептиду):
 α -аміно- β -індолілпропіонова кислота + аланін (- H_2O) \rightarrow
- 2.2.25. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
піровиноградна кислота + амоніак (*водний розчин, надл.*) \rightarrow
- 2.2.26. Напишіть рівняння такої хімічної реакції (утворення дипептиду):
пролін + α -аміно- β -метилвалеріанова кислота (- H_2O) \rightarrow
- 2.2.27. Напишіть рівняння такої хімічної реакції (утворення дипептиду):
 α -аміно- β -індолілпропіонова кислота + глікокол (- H_2O) \rightarrow
- 2.2.28. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
тирозин + ($NaNO_2 + HCl$) [HNO_2] (*водний розчин*) \rightarrow
- 2.2.29. Напишіть рівняння такої хімічної реакції (утворення дипептиду):
 α -аміноізокапронова кислота + гліцин (- H_2O) \rightarrow
- 2.2.30. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
етиловий естер гліцину + гідразин (*нагрівання, - C_2H_5OH*) \rightarrow
- 2.2.31. Напишіть якісну реакцію на амінокислоти (Ерліха) для:
триптофан + n -(N,N' -диметиламіно)бензальдегід (H^+ , *нагрів*) \rightarrow
- 2.2.32. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
триптофан + нітратна кислота (*конц., лужне середовище*) \rightarrow
- 2.2.33. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 α -амінопропіонова кислота + бензоїл хлорид (*нагрівання, - HCl*) \rightarrow
- 2.2.34. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
тирозин (*нагрівання, - CO_2*) \rightarrow
- 2.2.35. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
2,3-диметил-2-хлоробутанова кислота + амоніак (*1:2, нагрів*) \rightarrow
- 2.2.36. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 α -амінопропіонова кислота (*нагрівання, - $2H_2O$*) \rightarrow
- 2.2.37. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
піровиноградна кислота + гідроксиламін (- H_2O) \rightarrow
- 2.2.38. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
моноклорооцтова кислота + амоніак (*1:2, нагрівання*) \rightarrow
- 2.2.39. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
2-хлоромасляна кислота + амід натрію (*нагрівання*) \rightarrow
- 2.2.40. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
пропенова кислота + амоніак (*1:2, нагрівання*) \rightarrow
- 2.2.41. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 α , ϵ -діамінокапронова кислота + 2-пропанол (H_2SO_4 , *конц., нагрів*) \rightarrow
- 2.2.42. Використовуючи метод Родіонова напишіть таку хімічну реакцію:
ацетальдегід + малоновий естер ($+NH_3$, *нагрів, - $2C_2H_5OH$, - CO_2*) \rightarrow
- 2.2.43. За методом Штрекера-Зелінського одержите амінокислоту з:
пропаналь + ціановодень (*амоніак, мінеральна кислота*) \rightarrow
- 2.2.44. Використовуючи метод Родіонова напишіть таку хімічну реакцію:

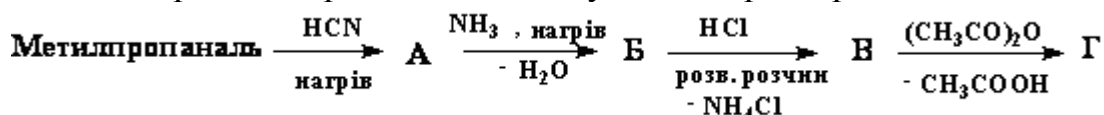
- метилпропаналь + малоновий естер (+NH₃, Δ, - 2C₂H₅OH, - CO₂) →
- 2.2.45. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
β-аміноізокапронова кислота (нагрівання, - NH₃) →
- 2.2.46. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
α-аміноізовалеріанова кислота + хлорид (V) фосфору (1:1, нагрів) →
- 2.2.47. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
α-аміноізовалеріанова кислота + нітритна кислота (5 °C, водний) →
- 2.2.48. Опишіть метод кількісного визначення амінокислот (по Серенсену):
глутамінова кислота + формальдегід (лужне середовище, - H₂O) →
- 2.2.49. Використовуючи метод Родіонова напишіть таку реакцію:
ацетальдегід + малонова кислота (+NH₃, нагрів, - CO₂) →

Рівень 3

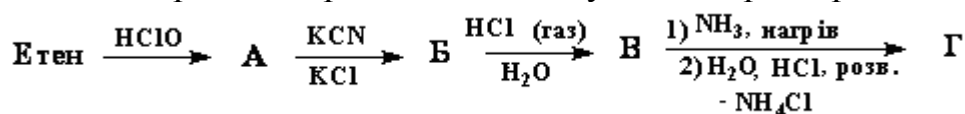
- 2.3.1. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



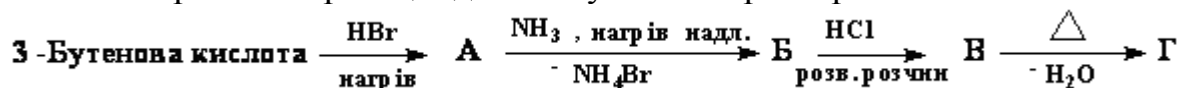
- 2.3.2. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



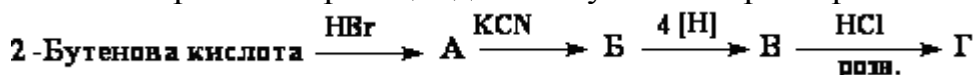
- 2.3.3. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



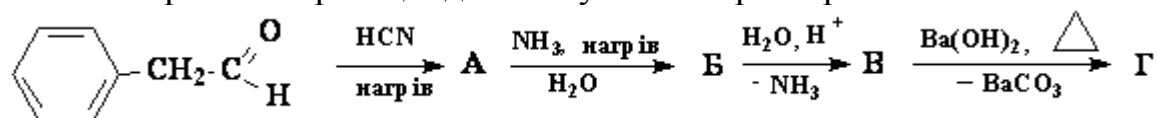
- 2.3.4. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



- 2.3.5. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



- 2.3.6. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



- 2.3.7. Дана сеча хворого на діабет і здорової людини. Визначити, в якій пробірці сеча містить (чи не містить) білок ?

- 2.3.8. Напишіть хімічну реакцію утворення дипептиду:

аланіллейцину

- 2.3.9. Напишіть хімічну реакцію утворення трипептиду:

тирозин + глікокол + фенілаланін (- 2H₂O) →

- 2.3.10. Напишіть хімічну реакцію утворення трипептиду:

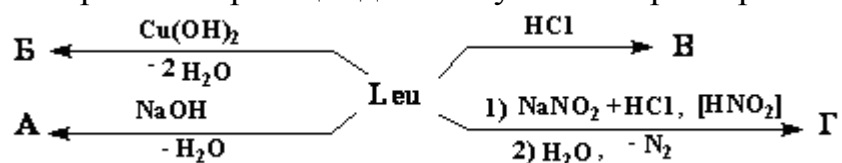
фенілаланін + пролін + аланін (- 2H₂O) →

- 2.3.11. Напишіть хімічну реакцію утворення трипептиду:

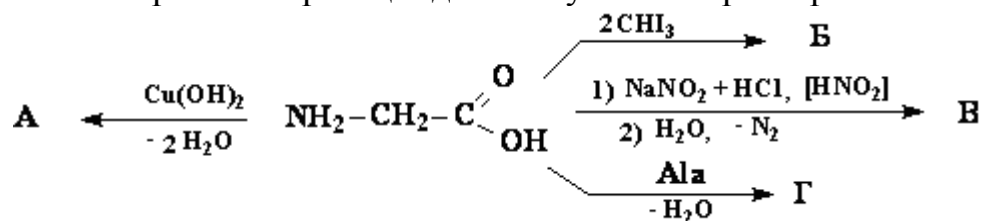
- пролін + гліколол + тирозин** ($- 2H_2O$) \rightarrow
- 2.3.12.** Напишіть хімічну реакцію утворення трипептиду:
аланін + пролін + гідроксипролін ($- 2H_2O$) \rightarrow
- 2.3.13.** Напишіть хімічну реакцію утворення трипептиду:
пролін + гліколол + тирозин ($- 2H_2O$) \rightarrow
- 2.3.14.** Напишіть хімічну реакцію утворення трипептиду:
валін + треонін + тирозин ($- 2H_2O$) \rightarrow
- 2.3.15.** Напишіть хімічну реакцію утворення трипептиду:
лейцин + валін + гістидин ($- 2H_2O$) \rightarrow
- 2.3.16.** Напишіть хімічну реакцію утворення трипептиду:
лейцин + гідроксипролін + триптофан ($- 2H_2O$) \rightarrow
- 2.3.17.** Напишіть хімічну реакцію утворення трипептиду:
фенілаланін + пролін + α , ϵ -діамінокапронова кислота ($- 2H_2O$) \rightarrow
- 2.3.18.** Напишіть хімічну реакцію утворення трипептиду:
тирозин + фенілаланін + пролін ($- 2H_2O$) \rightarrow
- 2.3.19.** Напишіть хімічну реакцію утворення трипептиду:
аланін + триптофан + гідроксипролін ($- 2H_2O$) \rightarrow
- 2.3.20.** При гнитті білків під дією мікроорганізмів утворюються діаміни - путресцин (1,4-діамінобутан) і кадаверин (1,4-діамінопентан). З яких амінокислот і в результаті яких реакцій утворюються такі діаміни?
- 2.3.21.** Дипептид аспартам є в 200 разів більш солодким, ніж сахароза. Н-кінцевою амінокислотою в дипептиді є аспарагінова кислота, та метиловий естер фенілаланіну. Напишіть структурну формулу дипептиду.
- 2.3.22.** Нейропептид головного мозку Met-енкефалін має таку амінокислотну послідовність: Tyr-Gly-Gly-Phe-Met. Приведіть його хімічну будову.
- 2.3.23.** Трипептид глутатіон (глутамілцистеїнілгліцин) - учасник окисно-відновних перетворень сульфуровмісних речовин в організмі. Отримайте глутатіон з глутаміну, цистеїну, гліцину.
- 2.3.24.** Чи можна за допомогою реакції Фоля (з ацетатом (II) плюмбуму) відрізнити цистеїн від серину? Відповідь поясніть. За допомогою якого реагенту можна перетворити серин в етиловий естер 2-аміно-3-гідроксипропанової кислоти?
- 2.3.25.** Напишіть структурну формулу трипептиду, при повному гідролізі якого утворюються гліцин, аланін і цистеїн, а при частковому гідролізі-аланілгліцин і гліцилцистеїн.
- 2.3.26.** Напишіть структурну формулу речовини складу $C_5H_{11}O_2N$, яка взаємодіє з лугами і кислотами, з нітритною кислотою реагує з виділенням азоту, а з метанолом дає естер $C_6H_{13}NO_2$. При нагріванні вихідна речовина виділяє амоніак і перетворюється на ненасичену кислоту. Ця кислота окиснюється до суміші ацетону і оксалатної кислоти.
- 2.3.27.** Поліпептид флоїдин – отруйна складова гриба мухомора. Напишіть фрагмент його структурної формули, що включає такий поліпептид:
 $— \text{O} \text{C}(\text{R}) \text{NH} — 4 \text{I} \text{I} \text{I} — \text{A} \text{C}(\text{R}) \text{NH} —$
- 2.3.28.** У поліпептидному ланцюгу фіброїну шовку повторюється такий фрагмент: Ala-Gly-Ala-Gly. Напишіть його хімічну формулу.

2.3.29. Серповидна анемія виникає на основі заміни одного амінокислотного залишку - глютамінової кислоти - на залишок валіну в поліпептидному ланцюгу молекули гемоглобіну. Частковий ланцюг нормального гемоглобіну має таку послідовність: Glu-Glu-Lis. Частковий ланцюг аномального гемоглобіну має вигляд: Val-Glu-Lis. Зобразіть ці фрагменти за допомогою хімічних формул.

2.3.30. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



2.3.31. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



Тема 3. Гідрокси- та оксокислоти

Вимоги програми: Гідроксикислоти. Їх класифікація. Одержання *in vitro* (з галогенокарбонових кислот, з карбонільних сполук, з α -, β -ненасичених кислот) та біохімічним шляхом (молочнокисле бродіння вуглеводів, гідратація фумарової кислоти в циклі Кребса). Хімічні властивості гідроксикислот за карбоксильною та гідроксильною групами. Відношення α -, β - та γ -гідроксикислот до нагрівання. Окремі представники та значення: гліколева кислота, молочна кислота, яблучна кислота, γ -гідроксимасляна кислота (ГОМК), лимонна (цитратна) кислота.

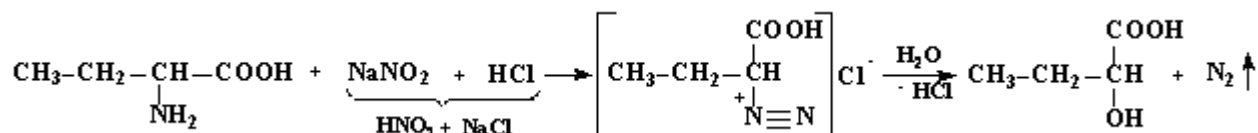
Оксокислоти. Їх класифікація. Одержання *in vitro* (з галогеноангідридів карбонових кислот, конденсацією естерів по Кляйзену) та *in vivo* (окиснення гідроксикислот, переамінування амінокислот - реакція трансамінування). Хімічні властивості оксокислот за карбоксильною та карбонільною групами. Окремі представники та значення: гліоксалева (гліоксилова) кислота, піровиноградна кислота, щавелевооцтова кислота, α -оксоглутарова кислота, ацетооцтова кислота. Група «ацетонових тіл».

Приклади розв'язування задач

Приклад 1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



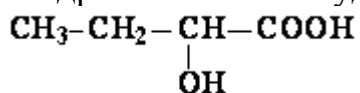
Рішення.



Приклад 2. Напишіть структурну формулу речовини $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3$, яка має кислу реакцію середовища і є оптично активною. При взаємодії з HCl вона утворює сполуку складу $\text{C}_4\text{H}_7\text{ClO}_2$, а при дії PCl_5 - $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2\text{O}$. При нагріванні досліджуваної речовини з розведеною сульфатною кислотою виділено альдегід. Напишіть рівняння зазначених реакцій та назвіть продукти.

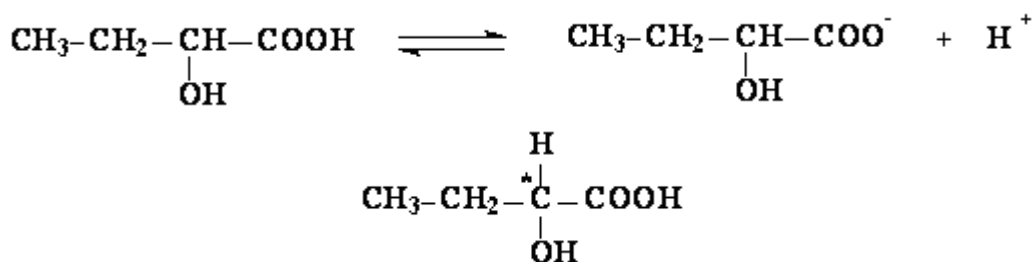
Рішення. Загальна формула речовини та її кислотні властивості свідчать про те, що це карбонова кислота. Оптична активність речовини передбачає наявність у ній асиметричного атома Карбону, тобто такий, що зв'язаний з чотирма різними групами.

Брутто-формула речовини, а також її здатність взаємодіяти з HCl з утворенням моногалогенопохідного складу $\text{C}_4\text{H}_7\text{ClO}_2$, а з PCl_5 - з утворенням дигалогенопохідного складу $\text{C}_4\text{H}_6\text{Cl}_2\text{O}$ свідчить про те, що у сполучі є дві гідроксильні групи, одна з яких входить до складу карбоксильної групи, а друга є спиртовою. Ці дані дають змогу дійти висновку, що вихідна речовина - гідроксикислота. Здатність утворювати альдегід при окисненні відчить про те, що це α -гідроксикислота. Будова α -гідроксикислоти така:



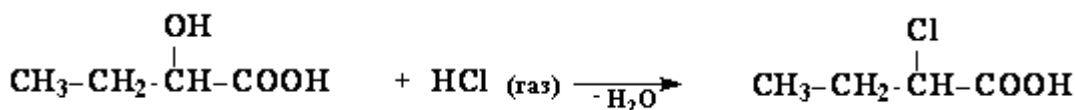
2-гідроксибутанова кислота

Розглянемо реакції, що підтверджують запропоновану структуру сполуки $C_4H_8O_3$:

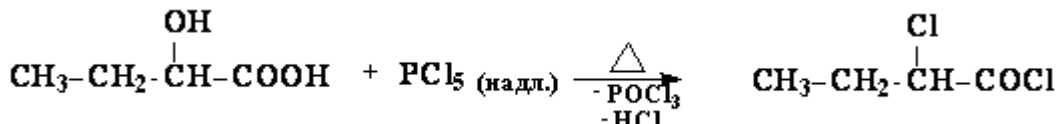


де (C) – асиметричний атом Карбону.

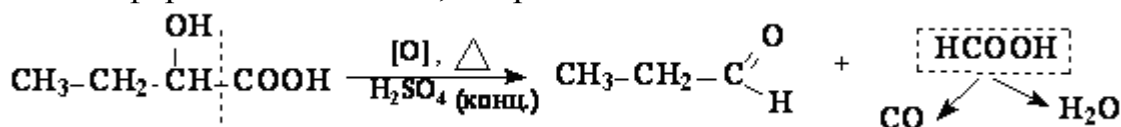
Взаємодія з хлороводнем проходить з утворенням 2-хлоромасляної кислоти



Хлорид (V) фосфору при нагрівання з 2-гідроксимасляною кислотою дає хлороангідрид 2-хлоробутанової кислоти.

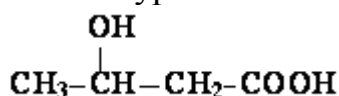


Окиснення концентрованою сульфатною кислотою приводить до пропаналю та форміатної кислоти, що розкладається.



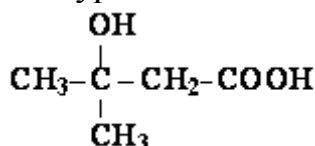
Рівень 1

3.1.1. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC сполука має назву:



- а) 2-гідроксибутанова кислота;
- б) 3-гідроксибутанова кислота;
- в) 2-оксобутанова кислота;
- г) 3-оксобутанова кислота.

3.1.2. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC сполука має назву:

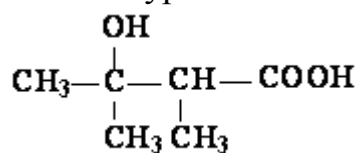


- а) 2-гідрокси-2-метилбутанова кислота;
- б) 3-гідрокси-3-метилбутанова кислота;
- в) 2-метил-2-оксобутанова кислота;
- г) 3-метил-3-оксобутанова кислота.

3.1.3. Напишіть структурну формулу такої кислоти:

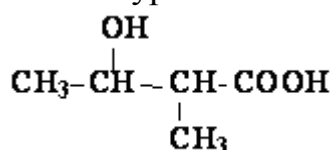
нітрил піровиноградної кислоти

3.1.4. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC сполука має назву:



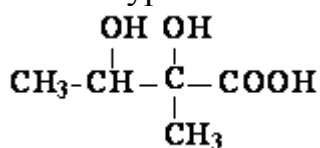
- а) 2-гідрокси-2,3-диметилбутанова кислота;
- б) 3-гідрокси-2,3-диметилбутанова кислота;
- в) 2,3-диметил-2-оксобутанова кислота;
- г) 2,3-диметил-3-оксобутанова кислота.

3.1.5. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC сполука має назву:



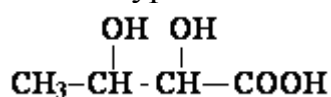
- а) 2-гідрокси-3-метилбутанова кислота;
- б) 3-гідрокси-2-метилбутанова кислота;
- в) 3-метил-2-оксобутанова кислота;
- г) 2-метил-3-оксобутанова кислота.

3.1.6. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC сполука має назву:



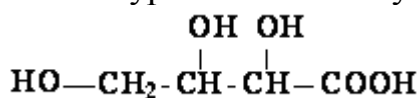
- а) 2,3-дигідрокси-3-метилбутанова кислота;
- б) 2,3-дигідрокси-2-метилбутанова кислота;
- в) 3-метил-2,3-діоксобутанова кислота;
- г) 2-метил-2,3-діоксобутанова кислота.

3.1.7. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC сполука має назву:



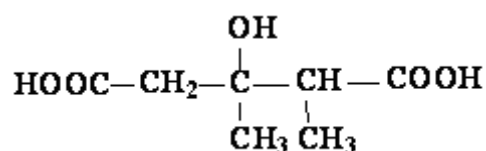
- а) *транс*-2,3-дигідроксибутанова кислота;
- б) *цис*-2,3-дигідроксибутанова кислота;
- в) 2,3-дигідроксибутанова кислота;
- г) *E*-2,3-дигідроксибутанова кислота.

3.1.8. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC сполука має назву:



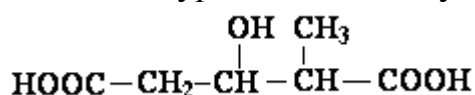
- а) *транс-цис*-2,3,4 -тригідроксибутанова кислота;
- б) *цис-цис*-1,2,3 -тригідроксибутанова кислота;
- в) 2,3,4 -тригідроксибутанова кислота;
- г) *транс-транс*-2,3,4-тригідроксибутанова кислота.

3.1.9. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC сполука має назву:



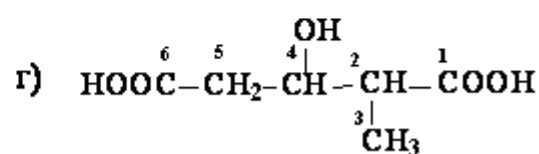
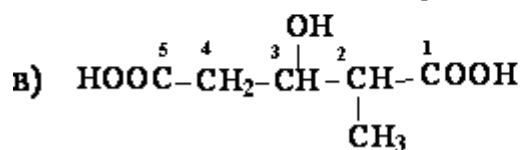
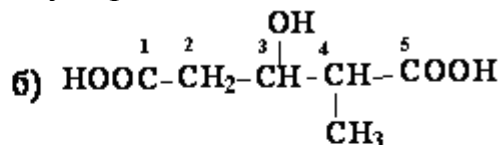
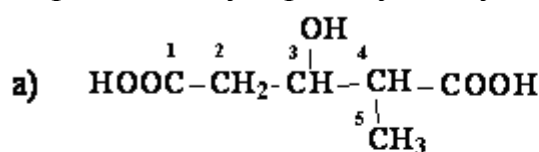
- а) 3-гідрокси-2,3-диметилпентанова кислота;
- б) 3-гідрокси-3,4-диметилпентанова кислота;
- в) 3-гідрокси-2,3-диметилпентандіова кислота;
- г) 2,3-диметил-3-оксопентандіова кислота.

3.1.10. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC сполука має назву:

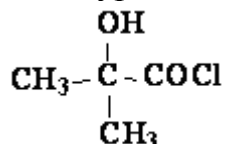


- а) 3-гідрокси-4-метилпентанова кислота;
- б) 3-гідрокси-2-метилпентанова кислота;
- в) 3-гідрокси-2-метилпентандіова кислота;
- г) 4-метил-3-оксопентандіова кислота.

3.1.11. Правильна нумерація у сполучі вказана у варіанті:

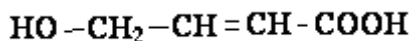


3.1.12. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC сполука має назву:



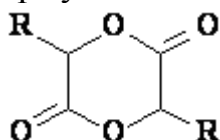
- а) хлороангідрид 2-гідрокси-2-метилпропіонової кислоти;
- б) 2-гідрокси-2-метил-1-хлоропропіонова кислота;
- в) хлороангідрид 2-метил-2-оксопропіонової кислоти;
- г) хлороацетил 2-гідрокси-2-метилоцтової кислоти.

3.1.13. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC сполука має назву:



- а) 1-гідрокси-2-бутенова кислота;
- б) 4-гідрокси-2-бутенова кислота;
- в) 1-гідрокси-2-бутінова кислота;
- г) 4-гідрокси-2-бутадієнова кислота.

3.1.14. Приведена структурна формула називається:



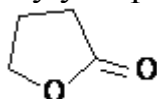
- а) лактид;

- б) лактон;
- в) дигідроксин;
- г) диоксон.

3.1.15. Оксокислоти – це:

- а) сполуки, що містять карбоксильну групу;
- б) оксосполуки, які проявляють кислотні властивості;
- в) сполуки, що містять карбонільну і карбоксильну групи;
- г) сполуки, що містять карбонільну і оксо- групу.

3.1.16. Приведена формула продукту утворюється при:



- а) метаболічних процесах в організмі;
- б) нагріванні α -гідроксикислоти;
- в) нагріванні β -гідроксикислоти;
- г) нагріванні γ -гідроксикислоти.

3.1.17. Гідроксикислоти – це сполуки, молекули яких містять одночасно:

- а) спиртову і карбонільну групи;
- б) карбоксильну і карбонільну групи;
- в) карбоксильну і гідроксильну групи;
- г) карбоксильну і оксо- групу.

3.1.18. Формула яблучної кислоти представлена у варіанті:

- | | |
|---|---|
| а) $\text{HO}-\text{CH}_2-\overset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{COOH}$ | б) $\text{HOOC}-\overset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ |
| в) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ | г) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ |

3.1.19. Найпростішою реакцією для виявлення ацетону в сечі хворих на цукровий діабет є:

- а) йодоформна проба;
- б) бромна проба;
- в) проба Трампера;
- г) проба Толленса.

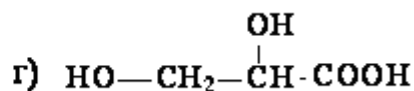
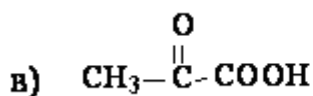
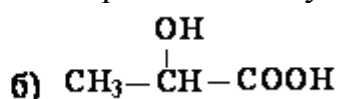
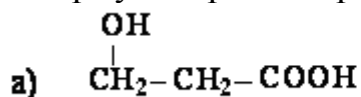
3.1.20. Формула молочної кислоти представлена у варіанті:

- | | |
|---|---|
| а) $\overset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ | б) $\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{COOH}$ |
| в) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{COOH}$ | г) $\text{HO}-\text{CH}_2-\overset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{COOH}$ |

3.1.21. Який з наведених препаратів використовують для консервування донорської крові?:

- а) лактат (II) кальцію;
- б) цитрат натрію;
- в) *n*-аміносаліцилова кислота;
- г) аспірин.

3.1.22. Формула піровиноградної кислоти представлена у варіанті:



3.1.23. Виберіть сполуку, яка входить в групу «ацетонових тіл»:

- а) оцтова кислота;
- б) ацетооцтова кислота;
- в) молочна кислота;
- г) винна кислота.

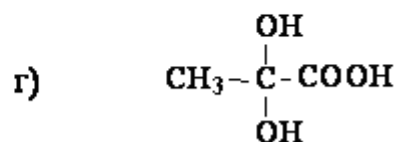
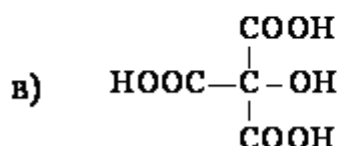
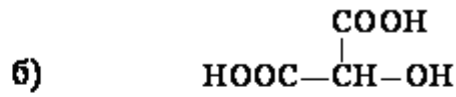
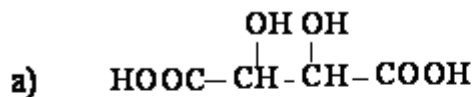
3.1.24. Яка з наведених сполук є гідроксикислотою?:

- а) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$;
- б) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$;
- в) $\text{OHSCCH}_2\text{COOH}$;
- г) HOCH_2COOH .

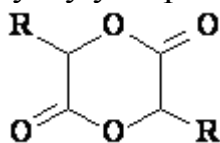
3.1.25. Гідроксикислоти можна добути з ненасичених карбонових кислот реакцією:

- а) гідратації;
- б) дегідратації;
- в) гідрування;
- г) дегідрування.

3.1.26. Формула винної кислоти представлена у варіанті:



3.1.27. Приведена формула продукту утворюється при:

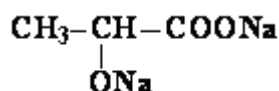


- а) метаболічних процесах в організмі;
- б) нагріванні α -гідроксикислоти;
- в) нагріванні β -гідроксикислоти;
- г) нагріванні γ -гідроксикислоти.

3.1.28. Сполуки, що містять функціональні групи $\text{C}=\text{O}$ та COOH належать до:

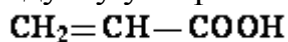
- а) амінокислот;
- б) гідроксикислот;
- в) оксокислот;
- г) аміноспиртів.

3.1.29. Утворення такого продукту можливе при дії:



- а) метилату натрію на піровиноградну кислоту;
- б) надлишку металічного натрію на молочну кислоту;
- в) при еквімолярній дії натрію на гідроксипропанову кислоту;
- г) гідроксиду натрію на піровиноградну кислоту.

3.1.30. Приведена формула продукту утворюється при:

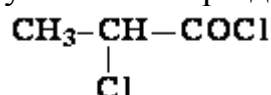


- а) метаболічних процесах в організмі;
- б) нагріванні α -гідроксипропіонової кислоти;
- в) нагріванні β -гідроксипропіонової кислоти;
- г) нагріванні γ -гідроксипропіонової кислоти.

3.1.31. Внаслідок гідратації 2-пентенової кислоти утвориться:

- а) 2-гідроксипентенова кислота;
- б) 2-гідроксипентанова кислота;
- в) 3-гідроксипентанова кислота;
- г) 1-гідроксипентанова кислота.

3.1.32. Утворення такого продукту можливе при дії:



- а) надлишку хлориду (V) фосфору на піровиноградну кислоту;
- б) надлишку броміду (V) фосфору на молочну кислоту;
- в) надлишку хлориду (V) фосфору на молочну кислоту;
- г) еквімолярної кількості PBr_3 на піровиноградну кислоту.

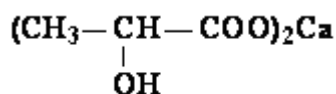
3.1.33. До якої групи гетерофункціональних сполук належить лимонна кислота:

- а) аміноспирти;
- б) гідроксикислоти;
- в) оксокислоти;
- г) амінокислоти.

3.1.34. Для синтезу молочної кислоти оксонітрильним методом вихідними сполуками є:

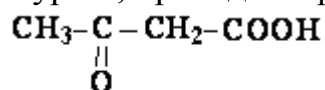
- а) етанол та нітрил;
- б) ацетальдегід та ціановодень;
- в) формальдегід та ціановодень;
- г) етаналь та ціанід калію.

3.1.35. Приведена формула називається:



- а) оксалат (II) кальцію;
- б) лактат (II) кальцію;
- в) бутират (II) кальцію;
- г) молочний цукор.

3.1.36. За тривіальною номенклатурою, приведена формула відповідає:



- а) ацетооцтовій кислоті;
- б) малональдегідній кислоті;
- в) оксомалоновій кислоті;
- г) оксобурштиновій кислоті.

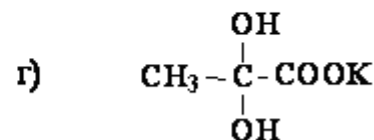
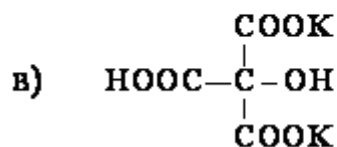
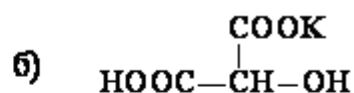
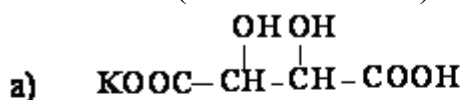
3.1.37. Декарбоксилювання піровиноградної кислоти проходить з утворенням:

- а) ацетону;
- б) ацетальдегіду;
- в) формальдегіду;
- г) формаліну.

3.1.38. При дії води на дихлорооцтову кислоту отримують:

- а) глікарову кислоту;
- б) гліоксилову кислоту;
- в) піровиноградну кислоту;
- г) ацетооцтову кислоту.

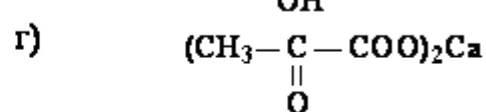
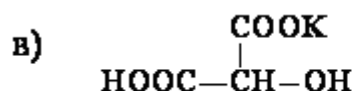
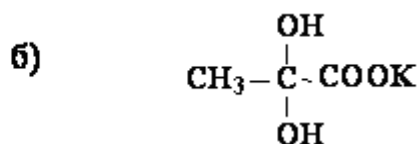
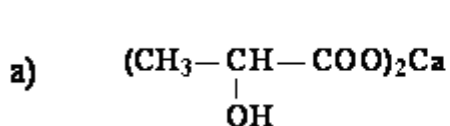
3.1.39. Яка будова солі, що утворюється і випадає у вигляді осаду під час зберігання вина (винний камінь)?:



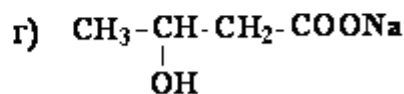
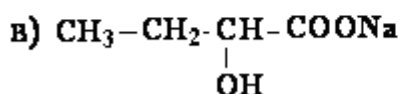
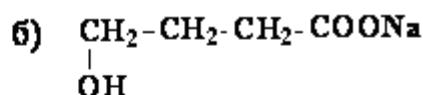
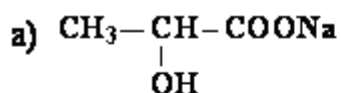
3.1.40. До якої групи гетерофункціональних сполук належить піровиноградна кислота?:

- а) аміноспирти;
- б) гідроксикислоти;
- в) оксокислоти;
- г) амінокислоти.

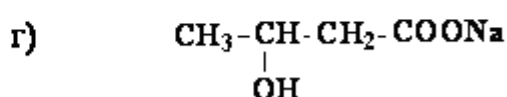
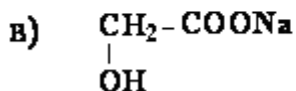
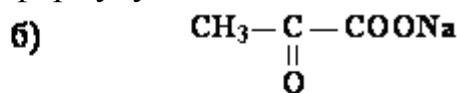
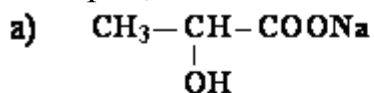
3.1.41. Яка формула солі, яку застосовують при дефіциті кальцію в організмі та хронічних анеміях?:



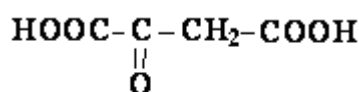
3.1.42. Яка формула солі, що застосовується для неінгаляційного наркозу і має тривіальну назву «гідроксибутират натрію»?:



3.1.43. Кінцевим продуктом метаболізму глюкози в процесі гліколізу є піруват натрію, вкажіть його хімічну формулу:

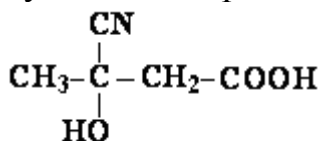


3.1.44. Тривіальна назва кислота:



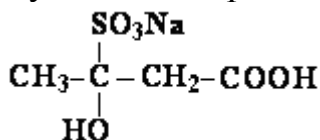
- а) щавлевооцтова кислота;
- б) ацетооцтова кислота;
- в) піровиноградна кислота;
- г) гліоксилова кислота.

3.1.45. Утворення такого продукту можливе при взаємодії:



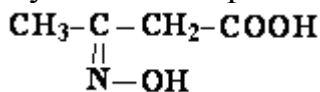
- а) ацетооцтової кислоти та ціановодню;
- б) піровиноградної кислоти та ціановодню;
- в) гліоксилової кислоти та ціаніду калію;
- г) двох молей оцтової кислоти та ціаніду калію.

3.1.46. Утворення такого продукту можливе при взаємодії:



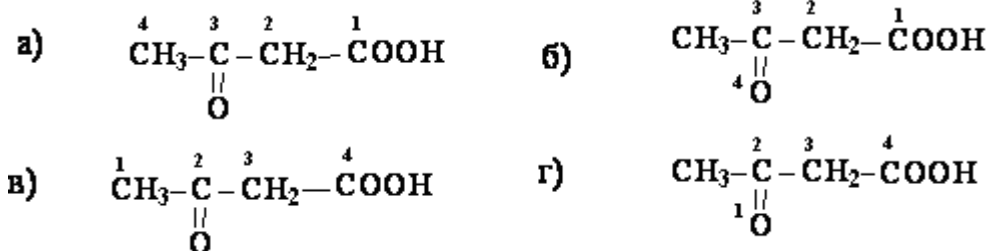
- а) ацетооцтової кислоти та гідросульфиту натрію;
- б) піровиноградної кислоти та сульфату натрію;
- в) гліоксилової кислоти та сульфиту натрію;
- г) двох молей оцтової кислоти та гідросульфату натрію.

3.1.47. Утворення такого продукту можливе при взаємодії:



- а) ацетооцтової кислоти та гідроксиламіну;
- б) піровиноградної кислоти та гідроксиду амонію;
- в) гліоксилової кислоти та гідразину;
- г) двох молей оцтової кислоти та гідроксиламіну.

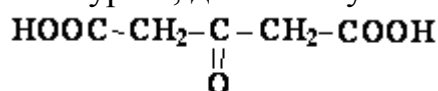
3.1.48. Правильна нумерація в ацетооцтовій кислоті наведена у варіанті:



3.1.49. Яка кислота утворюється при відновленні піровиноградної кислоти?:

- а) молочна;
- б) яблучна;
- в) лимонна;
- г) винна.

3.1.50. За тривіальною номенклатурою, дана сполука називається:



- а) ацетондикарбонова кислота;
- б) ацетооцтова кислота;
- в) піровиноградна кислота;
- г) щавлевооцтова кислота.

3.1.51. Гомологічний ряд, ізомерія, номенклатура. α , β , γ , δ -гідроксикислот.

3.1.52. Методи одержання гідроксикислот.

3.1.53. Хімічні властивості гідроксикислот.

3.1.54. Методи одержання оксокислот.

3.1.55. Хімічні властивості оксокислот.

Рівень 2

3.2.1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

молочна кислота + гідроксид натрію (1:1, водний розчин, - H_2O) \rightarrow

3.2.2. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

піровиноградна кислота + гідросульфід натрію (нагрівання) \rightarrow

3.2.3. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

молочна кислота + гідроксид (II) барію (водний розчин, - $2\text{H}_2\text{O}$) \rightarrow

3.2.4. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

2-гідроксибутанова кислота (нагрівання, - $2\text{H}_2\text{O}$) \rightarrow

3.2.5. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

ϵ -гідроксикапронова кислота + $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (водний розчин, - $2\text{H}_2\text{O}$) \rightarrow

3.2.6. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

молочна кислота + бромід (III) фосфору (1:1, нагрівання, - HBr) \rightarrow

3.2.7. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

ацетооцтовий естер + бром (1:1) \rightarrow

3.2.8. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

піровиноградна кислота + сода (- CO_2 , - H_2O) \rightarrow

3.2.9. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

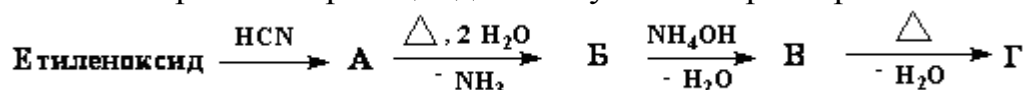
піровиноградна кислота + етанол (1:1, H^+ , нагрівання, - H_2O) \rightarrow

- 3.2.10. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
піровиноградна кислота + ціановодень (лужне середовище) \rightarrow
- 3.2.11. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
піровиноградна кислота + фенілгідрозин (нагрівання, $-H_2O$) \rightarrow
- 3.2.12. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 α -гідроксимасляна кислота + тіоніл хлорид (1:1, нагрів, $-SO_2$, $-HCl$) \rightarrow
- 3.2.13. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
хлороангідрид молочної кислоти + 2-пропанол (нагрів, $-HCl$) \rightarrow
- 3.2.14. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
ацетооцтовий естер + гідроксиламін (нагрівання, $-H_2O$) \rightarrow
- 3.2.15. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 ϵ -гідроксикапронова кислота + амоніак (водний розчин) \rightarrow
- 3.2.16. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
яблучна кислота + n -пропанол (H^+ , нагрівання, $-H_2O$) \rightarrow
- 3.2.17. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
ацетооцтовий естер + ціановодень (нагрівання) \rightarrow
- 3.2.18. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
піровиноградна кислота + 2[H] ($LiAlH_4$, нагрівання) \rightarrow
- 3.2.19. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 β -гідроксивалеріанова кислота (нагрівання, $-H_2O$) \rightarrow
- 3.2.20. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
хлороангідрид молочної кислоти + моноацетиленід аргентуму \rightarrow
- 3.2.21. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
ацетооцтовий естер + $FeCl_3$ ($-3 HCl$) \rightarrow
- 3.2.22. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 γ -гідроксимасляна кислота (нагрівання, $-H_2O$) \rightarrow
- 3.2.23. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
піровиноградна кислота + тіоніл хлорид (нагрів, $-SO_2$, $-HCl$) \rightarrow
- 3.2.24. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 α -гідроксимасляна кислота + 2-пропанол (H^+ , нагрівання, $-H_2O$) \rightarrow
- 3.2.25. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
ацетооцтовий естер + гідросульфід натрію (нагрівання) \rightarrow
- 3.2.26. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
ацетооцтовий естер + натрій (1:1, $-H_2$) \rightarrow
- 3.2.27. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
срібна сіль молочної кислоти + метил йодид (нагрів, $-AgI$) \rightarrow
- 3.2.28. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
молочна кислота + бромід (V) фосфору (1:2, нагрів, $-POBr_3$, $-HBr$) \rightarrow
- 3.2.29. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
молочна кислота + хлороангідрид оцтової кислоти (нагрів, $-HCl$) \rightarrow
- 3.2.30. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
молочна кислота + 2 молі сульфурил хлориду ($-SO_2$, $-HCl$) \rightarrow
- 3.2.31. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
3,3-дибромобутанова кислота + гідроксид натрію (1:2, $-2 NaBr$) \rightarrow
- 3.2.32. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

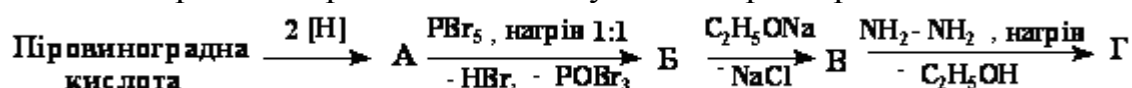
- 2-метил-3-оксопропанова кислота + метанол (1:3, H^+ , нагрів) \rightarrow**
- 3.2.33. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
2-оксомасляна кислота + хлорид (V) фосфору (1:2, - $POCl_3$, - HCl) \rightarrow
- 3.2.34. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
3-гідрокси-2-метилпентанова кислота + [O] CuO (нагрів, - H_2O) \rightarrow
- 3.2.35. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
натрій ацетооцтовий естер + хлороангідрид оцтової кислоти \rightarrow
- 3.2.36. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
3-оксопентанова кислота + водень (кат. Нікель, нагрів) \rightarrow
- 3.2.37. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
2-бromo-2,4-диметилгексанова кислота + NaOH (1:2, водний) \rightarrow
- 3.2.38. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
3-метил-2-бутенова кислота + вода (H^+ , нагрів) \rightarrow
- 3.2.39. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
3-гідрокси-2-метилпропанова кислота + оцтовий ангідрид \rightarrow
- 3.2.40. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
2-метил-3-гідроксипентанова кислота + натрій (1:2, нагрів, - H_2) \rightarrow
- 3.2.41. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
хлороангідрид молочної кислоти + натрій етилат (- 2 $NaCl$) \rightarrow
- 3.2.42. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
3-амінобутанова кислота + нітритна кислота (5 °C, водний, - N_2) \rightarrow
- 3.2.43. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
2-аміномасляна кислота + $NaNO_2$ + HCl (5 °C, водний розчин, - N_2) \rightarrow
- 3.2.44. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
3-метил-2-оксобутанова кислота + 2[H] ($LiAlH_4$, нагрівання) \rightarrow
- 3.2.45. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
3-гідрокси-2-метилбутанова кислота + гідроксид (II) кальцію \rightarrow
- 3.2.46. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
ацетальдегід + ціановодень (гідроліз утвореного продукту) \rightarrow
- 3.2.47. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
гліколева кислота + [O] CuO (нагрів) \rightarrow
- 3.2.48. Напишіть рівняння декарбоксилювання такої сполуки:
піровиноградна кислота (нагрівання, - CO_2) \rightarrow
- 3.2.49. Напишіть рівняння декарбоксилювання такої сполуки:
3-оксобутанова кислота (нагрівання, - CO_2) \rightarrow

Рівень 3

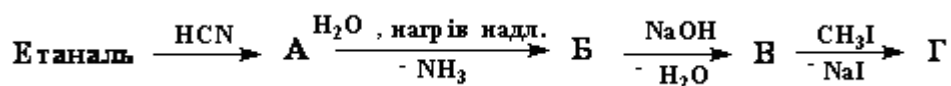
- 3.3.1. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



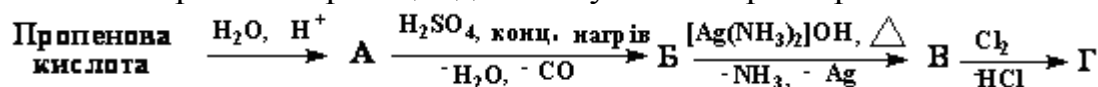
- 3.3.2. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



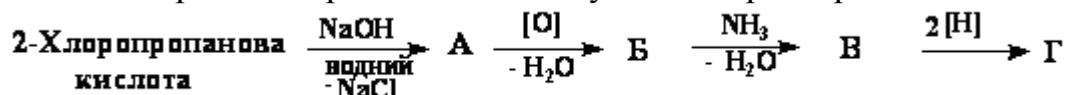
- 3.3.3. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



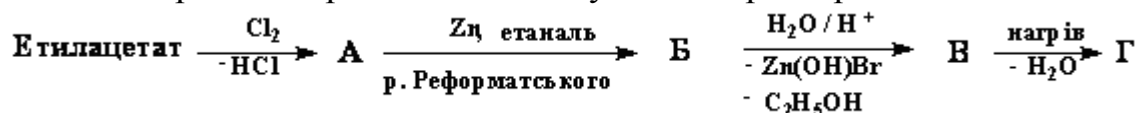
3.3.4. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



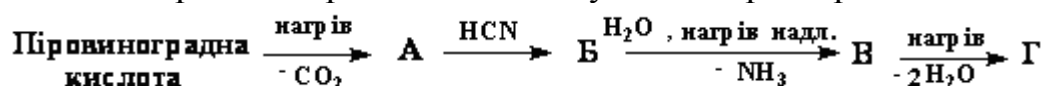
3.3.5. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



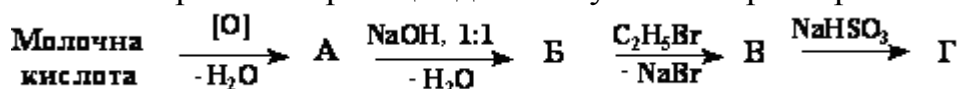
3.3.6. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



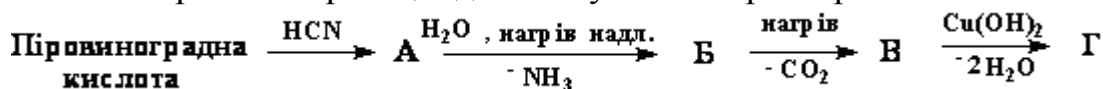
3.3.7. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



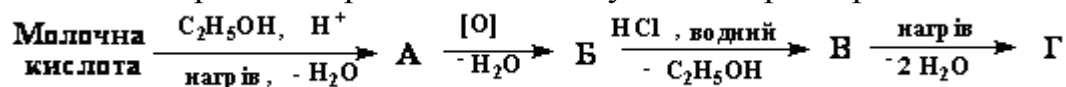
3.3.8. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



3.3.9. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



3.3.10. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



3.3.11. В сечі хворого виявили «ацетонові тіла». Які сполуки входять в цю групу та як їх можна виявити хімічними методами ?

3.3.12. Отримайте β-гідроксипропіонову кислоту із акрилової кислоти.

3.3.13. Отримайте β-гідроксимасляну кислоту із ацетальдегіду.

3.3.14. Отримайте β-гідроксипропіонову кислоту реакцією Реформатського.

3.3.15. Отримайте α-гідроксимасляну кислоту реакцією Реформатського.

3.3.16. Отримайте β-гідроксіізовалеріанову кислоту реакцією Реформатського.

3.3.17. Отримайте 3-гідрокси-2-метилпентанову кислоту реакцією Реформатського.

3.3.18. Напишіть реакції одержання 3-гідрокси-4,4-диметилпентанової кислоти реакцією Реформатського.

3.3.19. Напишіть реакції, що проходять при синтезі 3-гідрокси-4-метилгексанової кислоти реакцією Реформатського.

3.3.20. Визначте будову речовини, що має склад $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ і виявляє кислотні властивості, при взаємодії з етиловим спиртом утворюється продукт $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_3$,

а з оцтовим ангідридом – $C_5H_8O_4$. Якщо досліджувану речовину нагріти, то утворюється нова сполука складу $C_6H_8O_4$.

3.3.21. Визначте будову речовини, що має склад $C_4H_8O_3$, яка при взаємодії з етиловим спиртом дає естер складу $C_6H_{12}O_3$. Досліджувана речовина при нагріванні виділяє воду і утворює сполуку складу $C_4H_6O_2$, що має кисле середовище, приєднує бром, а при жорсткому окисненні (озон) з послідовним відновним гідролізом дає оцтову і оксалатну кислоти.

3.3.22. Визначте будову речовини, що має склад $C_4H_8O_3$, яка володіє кислотними властивостями, обертає площину поляризації, при взаємодії з хлороводнем дає сполуку складу $C_4H_7O_2Cl$, а при дії надлишку хлориду (V) фосфору - $C_4H_6OCl_2$. При нагріванні досліджуваної речовини утворюється продукт складу $C_8H_{12}O_4$.

3.3.23. Речовина, що має склад $C_4H_8O_3$, в розчині має кисле середовище, при нагріванні виділяє воду, утворюючи речовину $C_4H_6O_2$ з температурою кипіння $204\text{ }^{\circ}C$. Ця сполука, при гідруванні утворює похідне тетрагідрофурану, а при дії хлороводню, дає продукт складу $C_4H_7O_2Cl$. Речовина $C_4H_6O_2$ може бути отримана відновленням бурштинового ангідриду. Встановіть будову досліджуваної речовини.

3.3.24. Оксалат (II) кальцію важкорозчинний у воді, тому часто утворює камені в нирках і сечовому міхурі. Напишіть рівняння його утворення реакцією нейтралізації.

3.3.25. Запальні процеси при подагрі викликаються осадженням в суглобах мононатрієвої солі сечової кислоти. У якій таутомерної формі сечова кислота бере участь в утворенні натрієвої солі?

Тема 4. Лікарські препарати.

Похідні саліцилової та *n*-амінобензенової кислот, *n*-амінофенолу

Вимоги програми: *Саліцилова кислота та її похідні.* Методи добування саліцилової кислоти: гідроксилуванням бензенової кислоти, карбоксилуванням фенолів. Структура та фізіологічна дія саліцилової кислоти. Аспірин (ацетилсаліцилова кислота), саліцилат натрію, метилсаліцилат, фенілсаліцилат (салол), їх структура, добування та застосування в якості жарознижуючих, антисептичних та знеболюючих засобів. ПАСК, добування, структура та застосування, як протитуберкульозного засобу.

n-Амінобензенова кислота (ПАБК) та її похідні. Добування *n*-амінобензенової кислоти з толуену. Ненаркотичні анальгетики: анестезин, новокаїн та новокаїнамід, як естерні похідні *n*-амінобензенової кислоти, їх структура та добування. Антранілова кислота.

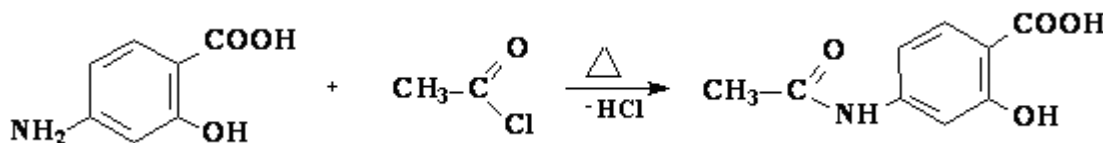
n-Амінофенол та його похідні. Добування *n*-амінофенолу з фенолу. Фенетедин, парацетамол, фенацетин, їх структура та одержання. Застосування парацетамолу та фенацетину як знеболюючих та жарознижуючих засобів.

Приклади розв'язування задач

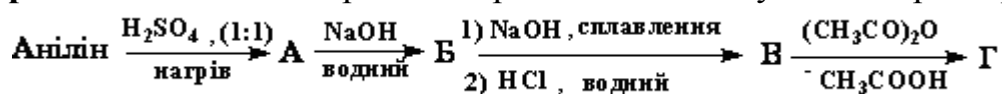
Приклад 1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

n-аміносаліцилова кислота + ацетил хлорид (нагрів, - HCl) →

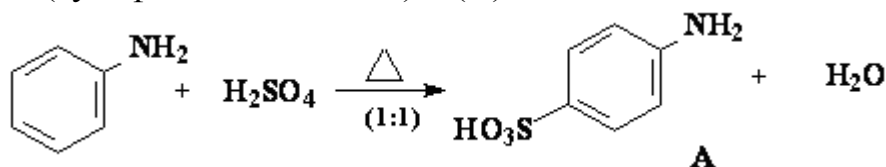
Рішення.



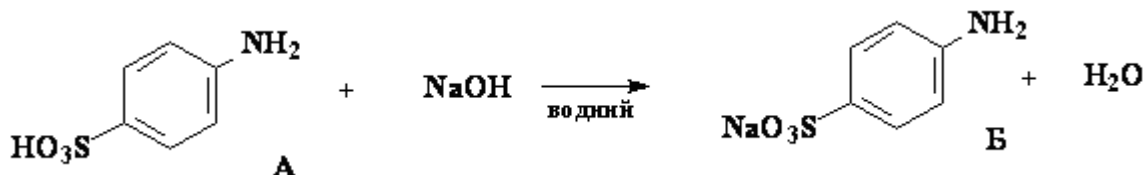
Приклад 2. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



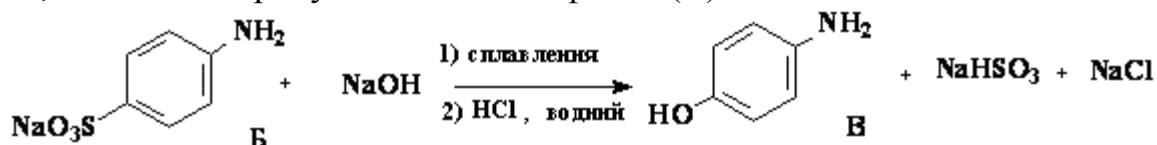
Рішення. Записуємо реакцію аніліну з концентрованою сульфатною кислотою. Продуктом реакції записуємо той, вихід якого більший, а це *n*-сульфоанілін (сульфанілова кислота) – (А).



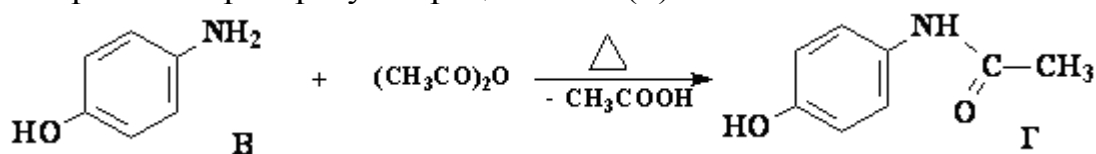
Реакція з водним розчином лугу проходить з участю сульфо- групи та утворенням відповідної натрієвої солі (Б).



Подальше сплавлення з лугом приводить до *p*-амінофеноляту натрію, який не виділяють індивідуально, а обробляють водним розчином хлоридної кислоти, і кінцевим продуктом є *p*-амінофенол (В).

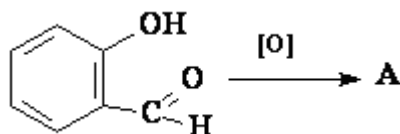


Взаємодія продукту (В) з оцтовим ангідридом приводить до лікарського препарату «парацетамол» (Г).



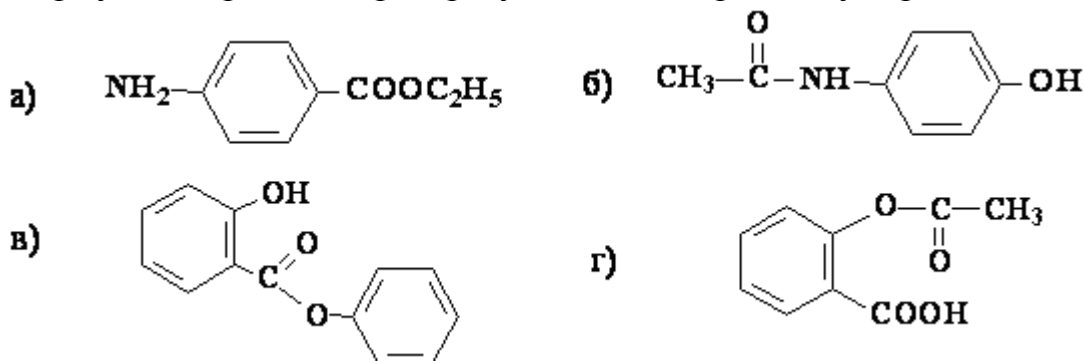
Рівень 1

4.1.1. В результаті такої реакції утворюється продукт (А), що має назву:



- а) фенол;
- б) саліцилова кислота;
- в) саліциналь;
- г) саліциловий альдегід.

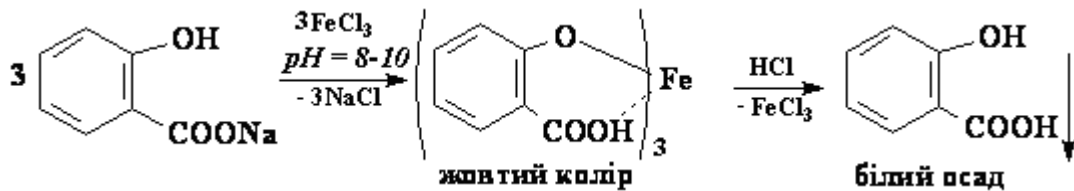
4.1.2. Формула лікарського препарату «салол» зображена у варіанті:



4.1.3. Доброякісний препарат «ацетилсаліцилова кислота»:

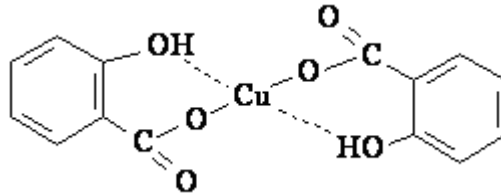
- а) дає фіалкове забавлення з FeCl_3 ;
- б) не дає фіалкове забавлення з FeCl_3 ;
- в) дає фіалкове забавлення з бромною водою;
- г) дає фіалкове забавлення з гідроксидом (II) купруму.

4.1.4. Представлена реакція являється:



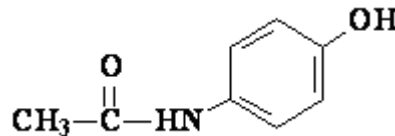
- а) якісною реакцією на ароматичну гідроксильну групу;
- б) якісною реакцією на ароматичне кільце;
- в) якісною реакцією на карбоксильну групу;
- г) кількісним методом визначення саліцилової кислоти.

4.1.5. Утворення такого продукту можливе при взаємодії:



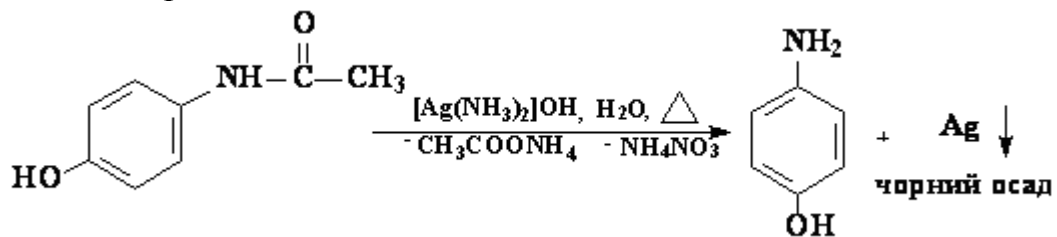
- а) саліцилату натрію з гідроксидом (II) купруму;
- б) феноляту натрію з сульфатом (II) купруму;
- в) бензилового спирту з гідроксидом (II) купруму;
- г) фталевої кислоти з гідроксидом (II) купруму.

4.1.6. Наведена формула відповідає лікарському препарату:



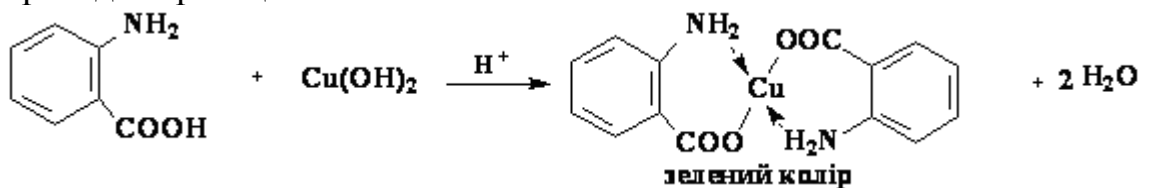
- а) аспірин;
- б) парацетамол;
- в) анестезину;
- г) ацетил аніліну.

4.1.7. Наведена реакція являється:



- а) якісною реакцією на парацетамол;
- б) кількісною реакцією для визначення анестезину;
- в) якісною реакцією на парацетам;
- г) промисловим методом очистки парацетамолу.

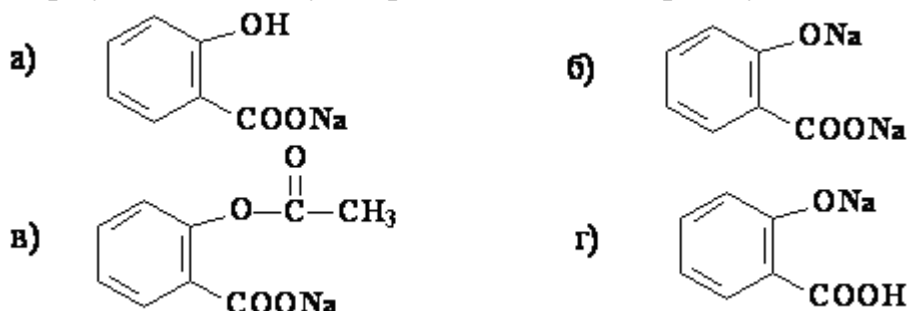
4.1.8. Приведена реакція являється:



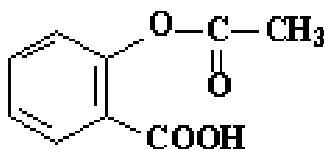
- а) якісною реакцією на антранілову кислоту;

- б) якісною реакцією на анестезин;
 в) кількісним методом визначення *m*-амінобензенової кислоти;
 г) промисловим методом отримання саліцилату (II) купруму.

4.1.9. Формула саліцилату натрію відповідає варіанту:

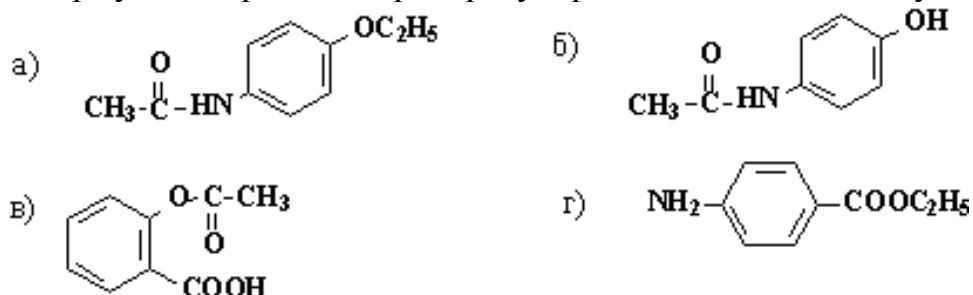


4.1.10. Аспірин – ефективний жарознижуючий та протизапальний лікарський препарат. Вкажіть реагенти, які взаємодіють з ацетилсаліциловою кислотою по ароматичному кільцю?:

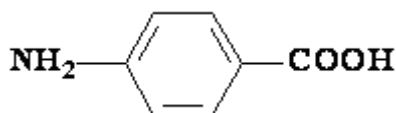


- а) Cl_2 , $h\nu$ (освітлення);
 б) Cl_2 , FeCl_3 ;
 в) KOH ;
 г) PCl_5 .

4.1.11. Формула лікарського препарату «фенацетин» наведена у варіанті:

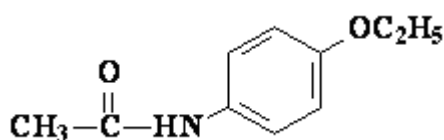


4.1.12. *p*-Амінобензенова кислота (ПАБК) необхідна для життєдіяльності мікроорганізмів в якості попередника фолієвої кислоти. Її похідними є анестезин, новокаїн, новокаїнамід. Вкажіть сполуки з якими вона буде реагувати з участю аміно- групи:



- а) NaOH ;
 б) HCl ;
 в) CH_3OH , H_2SO_4 (конц.), нагрів;
 г) Na_2CO_3 .

4.1.13. Приведена формула відповідає:

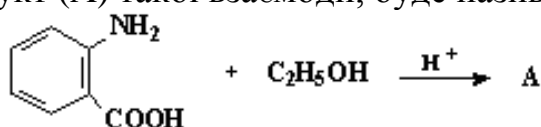


- а) парацетамолу;
- б) фенацетину;
- в) анестезину;
- г) аспірину.

4.1.14. З якими сполуками взаємодіє ПАБК по карбоксильній групі?:

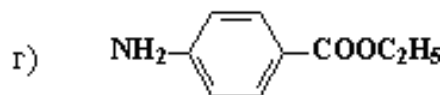
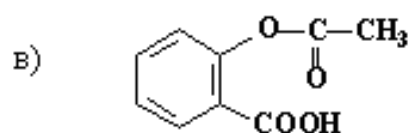
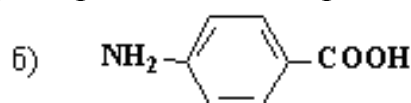
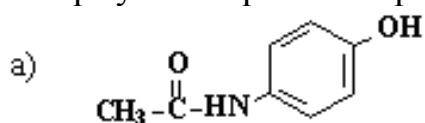
- а) CH_3COCl ;
- б) HCl ;
- в) CH_3OH , H_2SO_4 (конц.), нагрів;
- г) NaCl .

4.1.15. Кінцевий продукт (А) такої взаємодії, буде називатись:



- а) етиловий естер *n*-амінобензенової кислоти;
- б) етиловий естер *o*-амінобензенової кислоти;
- в) етиловий естер *m*-амінобензенової кислоти;
- г) етиловий естер саліцилової кислоти.

4.1.16. Формула лікарського препарату «парацетамол» зображена у варіанті:



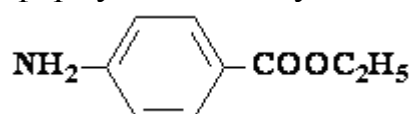
4.1.17. Якісним реактивом на гідроксильну групу у *n*-амінофенолі є:

- а) водний розчин лугу;
- б) металічний натрій;
- в) хлорид (III) феруму;
- г) лакмусовий папірець.

4.1.18. Виберіть лікарський препарат, що є похідним саліцилової кислоти:

- а) парацетамол;
- б) аспірин;
- в) анестезин;
- г) ефедрин.

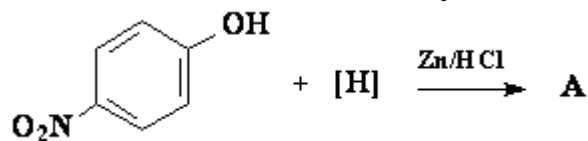
4.1.19. Приведена хімічна формула має назву:



- а) новокаїн;
- б) анестезин;
- в) сульфанілова кислота;

г) хлорамін.

4.1.20. Назва продукту (А) такої взаємодії має назву:

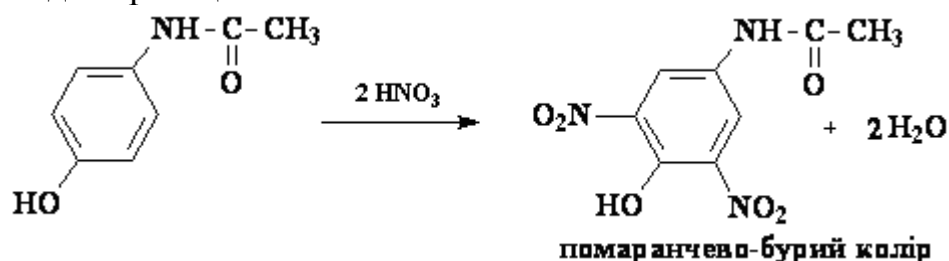


- а) парацетамол;
- б) *n*-амінофенол;
- в) ПАБК;
- г) пірокатехін.

4.1.21. Парацетамол застосовують як:

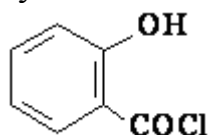
- а) проносний засіб;
- б) ревматичний засіб;
- в) жарознижуючий та заспокійливий засіб;
- г) антицинготний засіб.

4.1.22. Наведена реакція являється:



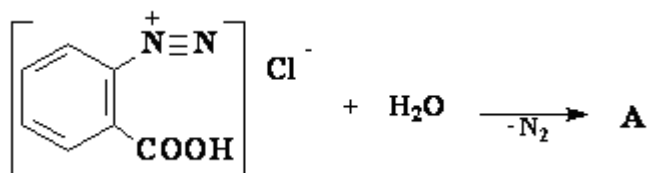
- а) якісною реакцією на парацетамол;
- б) кількісною реакцією для визначення анестезину;
- в) якісною реакцією на пірацетам;
- г) промисловим методом очистки парацетамолу.

4.1.23. Утворення такого продукту можливе при взаємодії:



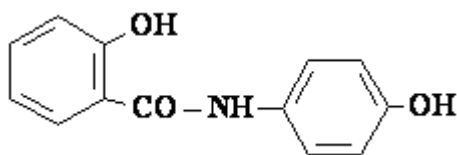
- а) саліцилової кислоти з хлоридом (III) фосфору (1:1);
- б) саліцилової кислоти з бромідом (III) фосфору (1:2);
- в) саліцилової кислоти з хлоридом (V) фосфору (1:2);
- г) антранілової кислоти з хлоридом (III) фосфору (1:1).

4.1.24. В результаті такої взаємодії утворюється продукт (А), що називається:



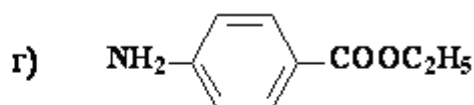
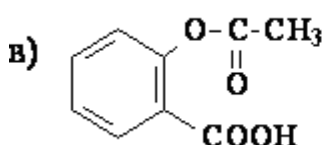
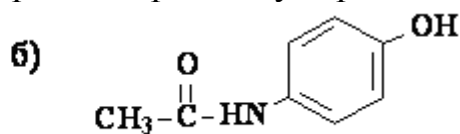
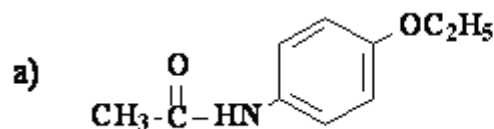
- а) антранілова кислота;
- б) анестезин;
- в) саліцилова кислота;
- г) аспірин.

4.1.25. Оксафенамід застосовують як:

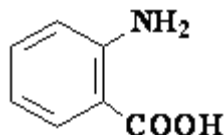


- а) жарознижуючий засіб;
- б) антицинготний засіб;
- в) жаропідвищуючий засіб;
- г) проносний засіб.

4.1.26. Формула лікарського препарату «аспірин» зображена у варіанті:

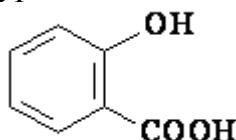


4.1.27. По тривіальній номенклатурі приведена формула називається:



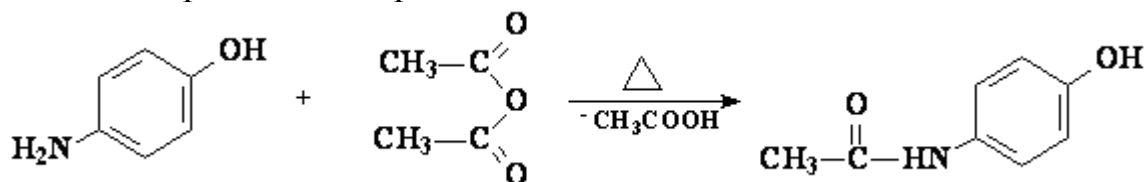
- а) анестезин;
- б) антранілова кислота;
- в) *n*-амінобензенова кислота;
- г) аспірин.

4.1.28. По міжнародній номенклатурі IUPAC дана сполука називається:



- а) *o*-гідроксибензенова кислота;
- б) *o*-карбоксифенол;
- в) *o*-оксобензенова кислота;
- г) *m*-гідроксибензенова кислота.

4.1.29. Наведена реакція відображає:

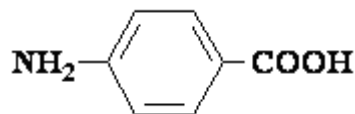


- а) якісне визначення *n*-амінофенолу;
- б) кількісне визначення *n*-амінофенолу;
- в) метаболічний процес в організмі;
- г) промисловий метод синтезу парацетамолу.

4.1.30. Виберіть лікарський препарат, який має місцевоанестезуючу дію:

- а) адреналін;
- б) ацетилхолін;
- в) новокаїн;
- г) фтивазид.

4.1.31. По міжнародній номенклатурі IUPAC дана сполука називається:

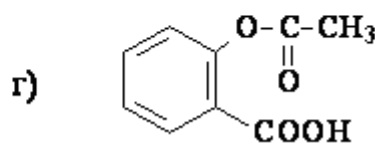
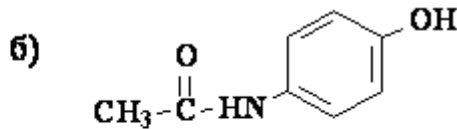
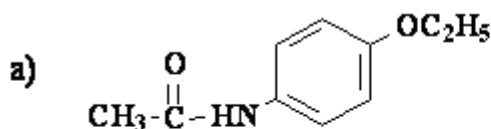


- а) *p*-амінобензенова кислота;
- б) *n*-карбоксіанілін;
- в) *o*-амінобензенова кислота;
- г) *m*-амінобензенова кислота.

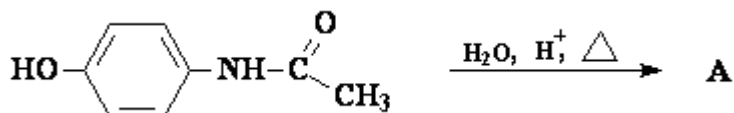
4.1.32. Лікарський препарат «парацетамол» є похідним:

- а) коламіну;
- б) холіну;
- в) *n*-амінофенолу;
- г) молочної кислоти.

4.1.33. Формула лікарського препарату «анестезин» зображена у варіанті:

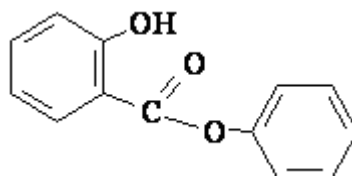


4.1.34. Назва основного продукту (А) такої реакції має назву:



- а) ацетамід;
- б) фенол;
- в) *n*-амінофенол;
- г) анілін.

4.1.35. Наведена формула продукту може бути отримана дією:



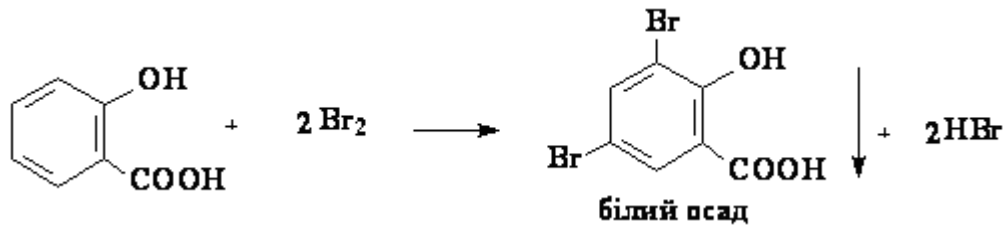
- а) аспірину та бензену;
- б) саліцилової кислоти та фенолу;
- в) саліциламиду та аніліну;
- г) анестезину та фенолу.

4.1.36. Аббревіатура ПАСК розшифровується як:

- а) *n*-антисклеротична кислота;

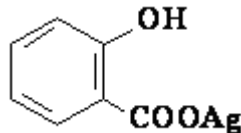
- б) протиалергійний компонент;
- в) *n*-аміносаліцилова кислота;
- г) протискорбутний кофермент.

4.1.37. Приведена реакція являється:



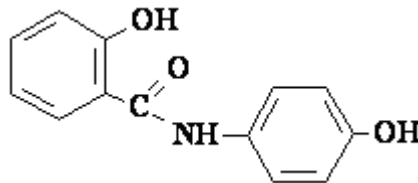
- а) якісною реакцією на саліцилову кислоту;
- б) кількісною реакцією для визначення аспірину;
- в) метаболічним процесом в організмі;
- г) промисловим методом очистки аспірину.

4.1.38. Утворення такого продукту можливе при дії:



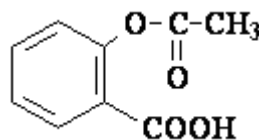
- а) нітрату (I) аргентуму на саліциламід;
- б) нітрату (I) аргентуму на саліцилову кислоту;
- в) гідроксиду (I) аргентуму на саліцилову кислоту;
- г) металічного аргентуму на аспірин.

4.1.39. За тривіальною номенклатурою, наведена формула називається:



- а) оксафенамід;
- б) анестезин – анестетик;
- в) салол – жовчогінний засіб;
- г) аспірин.

4.1.40. Наведена хімічна формула відповідає:



- а) ацетилсаліциловій кислоті (аспірину);
- б) ацетилантраніловій кислоті (анестезину);
- в) ацетиловій кислоті (анальгіну);
- г) метиловому естеру саліцилової кислоти (салолу).

4.1.41. Салол застосовують як:

- а) дезінфікуючий засіб при шлункових хворобах;
- б) антицинготний засіб;
- в) протисухотний (протитуберкульозний) засіб;
- г) протизастудний засіб.

4.1.42. За типом реакцій, приведені перетворення називається:



- а) декарбоксилуванням;
- б) термічним гідролізом;
- в) дегідратацією;
- г) дегідруванням.

4.1.43. Саліцилат натрію застосовують як:

- а) жарознижуючий та протизапальний засіб;
- б) проносний засіб;
- в) антицинготний засіб;
- г) протисухотний (протитуберкульозний) засіб.

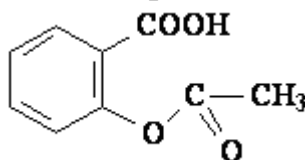
4.1.44. Новокаїн синтезований для анестезії, як замінник:

- а) героїну;
- б) анестезину;
- в) кокаїну;
- г) дротаверину.

4.1.45. Новокаїн застосовують як:

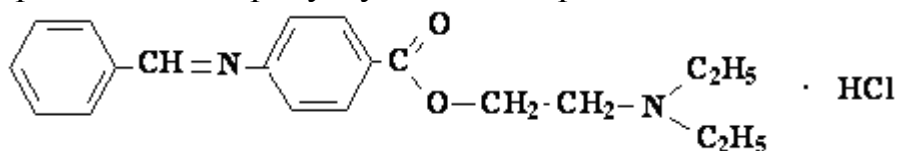
- а) бактерицидний препарат;
- б) проносний засіб;
- в) місцевоанестезуючий засіб;
- г) засіб загального наркозу.

4.1.46. Наведений продукт утворюється при взаємодії:



- а) антранілової кислоти та метанолу;
- б) саліцилової кислоти та метанолу;
- в) 2-гідроксибензенової кислоти та оцтового ангідриду;
- г) оцтової кислоти та аспірину.

4.1.47. Утворення такого продукту можливе при взаємодії:



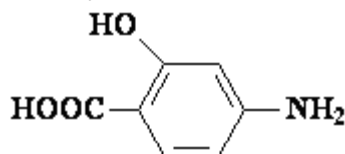
- а) новокаїну та бензену;
- б) новокаїну та бензальдегіду;
- в) новокаїнамідів та бензальдегіду;
- г) анестезину та аніліну.

4.1.48. ПАСК застосовують як:

- а) проносний засіб;

- б) антицинготний засіб;
- в) протисухотний (протитуберкульозний) засіб;
- г) протизастудний засіб.

4.1.49. Приведена формула має назву:

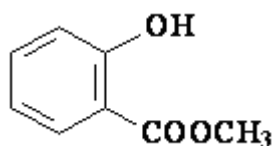


- а) *n*-аміносаліцилова кислота (ПАСК);
- б) *n*-амінобензенова кислота (ПАБК);
- в) ацетилсаліцилова кислота (аспірин);
- г) парацетамол.

4.1.50. Розрізнити фенол та саліцилову кислоту можна за допомогою:

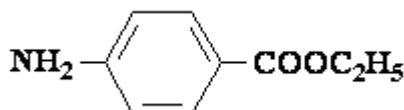
- а) NaHCO_3 ;
- б) FeCl_3 ;
- в) NaOH ;
- г) Na .

4.1.51. Наведена формула належить:



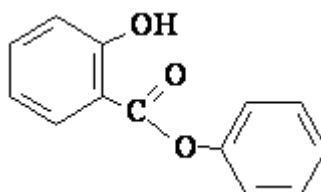
- а) ацетилсаліциловій кислоті (аспірину);
- б) метилсаліцилату;
- в) метилантранілату;
- г) метил феноляту.

4.1.52. Лікарський препарат «анестезин» отримують:



- а) реакцією анестезолу з амоніаком;
- б) реакцією ПАБК та етанолу (H^+);
- в) лужним гідролізом новокаїну;
- г) кислотним гідролізом новокаїнамідну.

4.1.53. Приведена формула відповідає:



- а) фенілсаліцилату - лікарському препарату «салол»;
- б) ацетилсаліцилату - лікарському препарату «аспірин»;
- в) фенілантранілату - лікарському препарату «анестезин»;
- г) фенетидину.

4.1.54. При лужному гідролізі анестезину утворюється:

- а) етанол та натрієва сіль ПАБК;
- б) етанол та стрептоцид;
- в) етилат натрію та ПАБК;
- г) нерозчинна в органічних розчинниках смола.

4.1.55. При лужному гідролізі парацетамолу утворюється:

- а) *n*-амінофенол та ацетат натрію;
- б) фенолят натрію та оцтова кислота;
- в) фенол та ацетат натрію;
- г) нерозчинна в органічних розчинниках смола.

Рівень 2

4.2.1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

саліцилат натрію + хлорид (III) феруму (- 3 HCl) →

4.2.2. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

аспірин + гідроксид натрію (1:2, водний розчин, нагрів, - H₂O) →

4.2.3. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

саліцилат натрію + хлоридна кислота (водний розчин, - NaCl) →

4.2.4. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

***n*-аміносаліцилова кислота + хлоридна кислота (водний) →**

4.2.5. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

саліцилат натрію + K[Sb(OH)₆] (водний розчин) →

4.2.6. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

анестезин + бензальдегід (H⁺, нагрівання, - H₂O) →

4.2.7. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

фенолят натрію + вуглекислий газ (нагрів, тиск, H⁺) →

4.2.8. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

ПАСК + хлорид (III) феруму (- 3 HCl) →

4.2.9. Напишіть реакцію з реактивом Маркі:

саліцилова кислота + CH₂O (H⁺, нагрівання, - H₂O) →

4.2.10. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

саліцилова кислота + ацетат (II) плюмбуму (- CH₃COOH) →

4.2.11. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

анестезин + оцтовий ангідрид (нагрівання, - CH₃COOH) →

4.2.12. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

саліцилова кислота + нітрат (I) аргентуму (- HNO₃) →

4.2.13. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

ПАСК + гідроксид натрію (1:1, - H₂O) →

4.2.14. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

хлороангідрид саліцилової кислоти + фенол (- HCl) →

4.2.15. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

ПАСК + оцтовий ангідрид (нагрівання, - CH₃COOH) →

4.2.16. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

саліцилова кислота + сода (- CO₂, - H₂O) →

4.2.17. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

саліцилова кислота + сульфурил хлорид (нагрівання, - SO₂, - HCl) →

- 4.2.18. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
новокаїн + *n*-(N,N'-диметиламіно)бензальдегід (H^+ , нагрів, $- H_2O$) \rightarrow
- 4.2.19. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
антранілова кислота + етанол (H^+ , нагрівання, $- H_2O$) \rightarrow
- 4.2.20. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
анестезин + хлоридна кислота (водний розчин) \rightarrow
- 4.2.21. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
метилсаліцилат + амоніак (нагрівання, $- CH_3OH$) \rightarrow
- 4.2.22. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
анестезин + нітритна кислота ($5^\circ C$, водний розчин, $- N_2$) \rightarrow
- 4.2.23. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
ПАБК + бромід (V) фосфору (нагрівання, $- POBr_3$, $- HBr$) \rightarrow
- 4.2.24. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
саліцилова кислота + гідроксид (II) купруму ($- 2H_2O$) \rightarrow
- 4.2.25. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
етиловий естер *n*-амінобензенової кислоти + гідроксиламін \rightarrow
- 4.2.26. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
саліцилова кислота + етанол (H^+ , нагрівання, $- H_2O$) \rightarrow
- 4.2.27. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
етиловий естер *n*-амінобензенової кислоти + гідразин (нагрів) \rightarrow
- 4.2.28. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
хлороангідрид саліцилової кислоти + *n*-амінофенол ($- HCl$) \rightarrow
- 4.2.29. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
саліцилова кислота + тіоніл хлорид ($1:2$, нагрів, $- SO_2$, $- HCl$) \rightarrow
- 4.2.30. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
новокаїн + сулема ($1:1$) \rightarrow
- 4.2.31. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
саліцилова кислота + бромід (III) фосфору (нагрівання, $- HBr$) \rightarrow
- 4.2.32. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
антранілова кислота (*o*-амінобензенова кислота) + HCl (водний) \rightarrow
- 4.2.33. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
саліцилова кислота + 2-пропанол (H^+ , нагрівання, $- H_2O$) \rightarrow
- 4.2.34. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
2-гідроксибензенова кислота (нагрівання, $- CO_2$) \rightarrow
- 4.2.35. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
хлороангідрид саліцилової кислоти + амоніак ($- HCl$) \rightarrow
- 4.2.36. Напишіть рівняння індофенольної проби для таких сполук:
анестезин + [O] + фенол (H^+ , нагрівання) \rightarrow
- 4.2.37. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
2-гідроксибензенова кислота + ацетил хлорид (нагрів, $- HCl$) \rightarrow
- 4.2.38. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
антранілова кислота + гідроксид (II) кобальту ($- 2H_2O$) \rightarrow
- 4.2.39. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
саліцилова кислота + оцтовий ангідрид (нагрів, $- CH_3COOH$) \rightarrow
- 4.2.40. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

новокаїн + хлоридна кислота (водний розчин) \rightarrow

4.2.41. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

саліцилова кислота + фенол (H^+ , нагрівання, $-H_2O$) \rightarrow

4.2.42. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

саліцилова кислота + бром (1:2, $-2HBr$) \rightarrow

4.2.43. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

антранілова кислота (нагрівання, $-CO_2$) \rightarrow

4.2.44. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

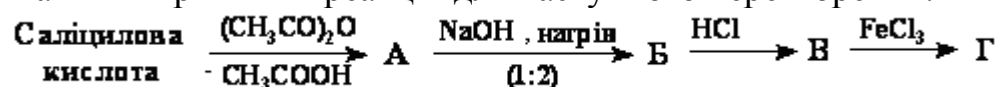
саліцилова кислота + кальцій \rightarrow

4.2.45. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

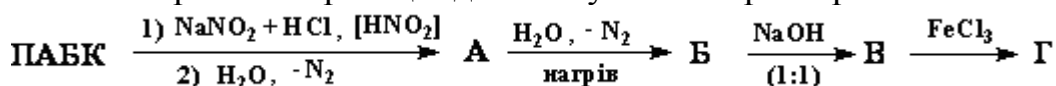
новокаїн + $CHCl_3$ + $NaOH$ (нагрівання, $-NaCl$) \rightarrow

Рівень 3

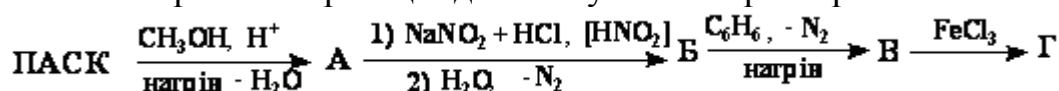
4.3.1. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



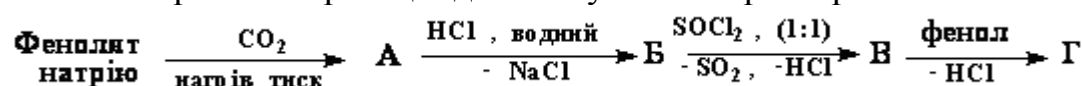
4.3.2. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



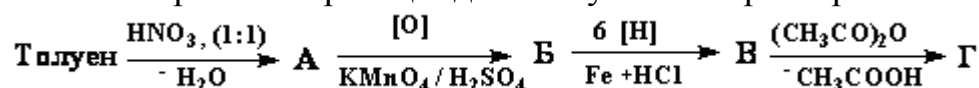
4.3.3. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



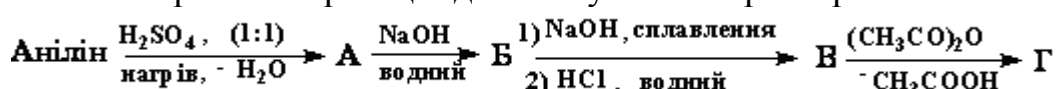
4.3.4. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



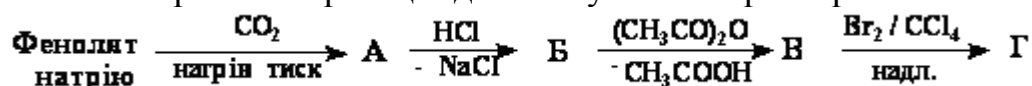
4.3.5. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



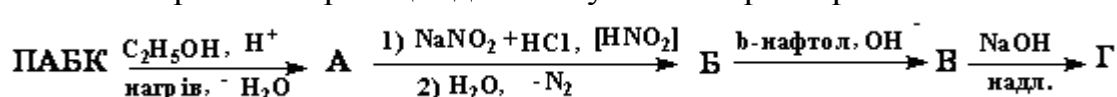
4.3.6. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



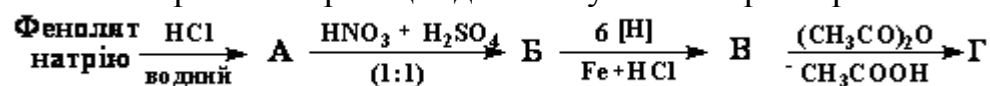
4.3.7. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



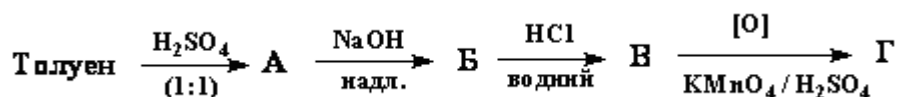
4.3.8. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



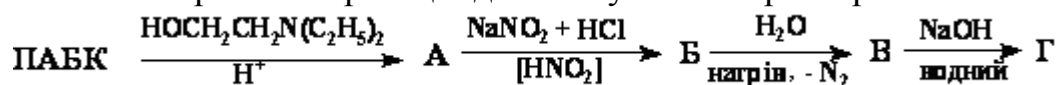
4.3.9. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



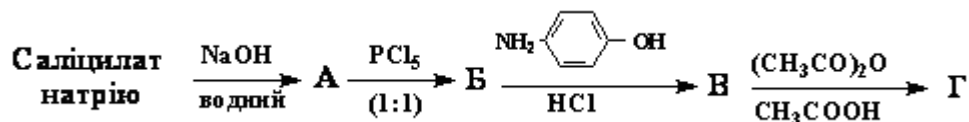
4.3.10. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



4.3.11. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



4.3.12. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



4.3.13. Для отримання з хлоробензену \rightarrow метилсаліцилату, необхідно послідовно використати такі реагенти:

- CH_3Cl (AlCl_3); KMnO_4 (H^+ , t); Cl_2 (AlCl_3); CH_3OH (H^+);
- NaOH (сплав.); $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ (AlCl_3); KMnO_4 (H^+ , t); $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (H^+);
- Cl_2 (AlCl_3); CH_3Cl (AlCl_3); KMnO_4 (H^+ , t); CH_3OH (H^+);
- NaOH (сплав.); CH_3Cl (AlCl_3); KMnO_4 (H^+ , t); CH_3OH (H^+).

4.3.14. Для отримання з бензенсульфонату натрію \rightarrow аспірину, необхідно послідовно використати такі реагенти:

- NaOH (сплав.); CH_3Cl (AlCl_3); KMnO_4 (H^+ , t); CH_3OH (H^+);
- NaOH (сплав.); CH_3Cl (AlCl_3); CH_3COCl ; H_2O (H^+);
- NaOH (сплав.); $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ (AlCl_3); KMnO_4 (H^+ , t); $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$;
- NaOH (сплав.); NaOH (водний розчин); CH_3Cl ; HI (холод).

4.3.15. Написати рівняння реакцій одержання саліцилової кислоти із фенолу.

4.3.16. Написати рівняння реакцій одержання «аспірину» із феноляту натрію.

4.3.17. Написати рівняння реакцій одержання «метилсаліцилату» із фенолу.

4.3.18. Написати рівняння реакцій одержання «анестезину» із бензену.

4.3.19. Написати рівняння реакцій одержання «новокаїну» із толуену.

4.3.20. Написати рівняння реакцій одержання «новокаїнамідів» із бензену.

4.3.21. Написати реакції одержання антранілової кислоти із толуену.

4.3.22. Метилсаліцилат міститься в ефірному маслі жасмину. Напишіть реакції його синтезу із бензенової кислоти та лужного гідролізу.

4.3.23. Написати рівняння реакцій одержання «салолу» із феноляту натрію.

4.3.24. Бензиловий естер бензенової кислоти (бензилбензоат) – протичесоточний засіб. Напишіть реакції його синтезу із бензенової кислоти та лужного гідролізу.

4.3.25. Написати рівняння реакцій одержання ПАСК із 3-амінофенолу.

4.3.26. Хворому призначили ацетилсаліцилову кислоту. Як перевірити її доброякісність (напишіть формули та рівняння) ?

4.3.27. Однією з проб, що підтверджує справжність парацетамолу (*n*-ацетиламінофенолу), є кип'ятіння його з розведеною сульфатною кислотою, при цьому відчувається запах оцтової кислоти. Напишіть схему реакції.

4.3.28. Напишіть реакцію ацетилсаліцилової кислоти (аспірину) з хлоридом (III) феруму. Вкажіть особливості проведення такої взаємодії.

Тема 5. Лікарські препарати.

Сульфамідні препарати, індол та його похідні

Вимоги програми:

Сульфанілова кислота та її амід. Добування стрептоциду, як родоначальника сульфаніламідних препаратів. Окремі представники: сульфадіпіридазин, сульфадиметоксин, норсульфазол, етазол та інші як бактеріостатичні препарати, їх структура та одержання.

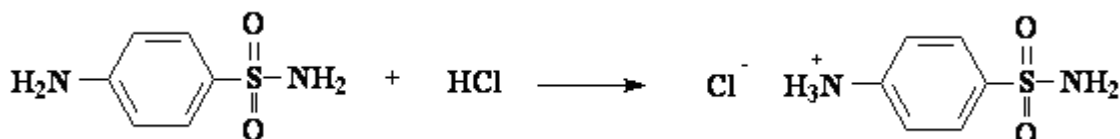
Індол та його похідні. Добування, структура, роль та значення біологічно активних сполук з індольним циклом. Триптофан, триптамін, β -індолілоцтова кислота, скатол, серотонін, 5-гідрокси- β -індолілоцтова кислота, 5-гідрокситриптофан.

Приклади розв'язування задач

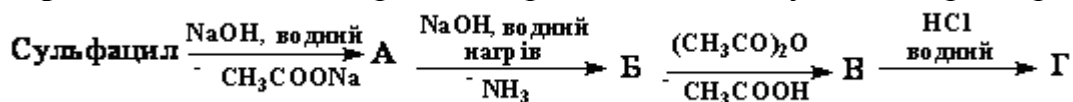
Приклад 1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

стрептоцид + хлоридна кислота \rightarrow

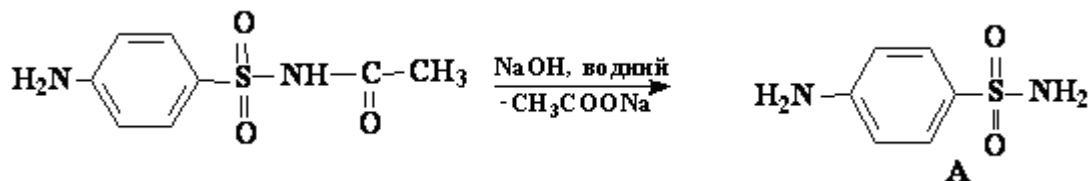
Рішення.



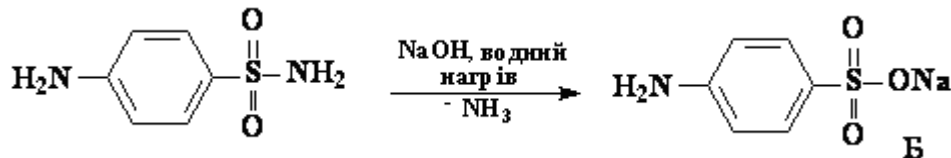
Приклад 2. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



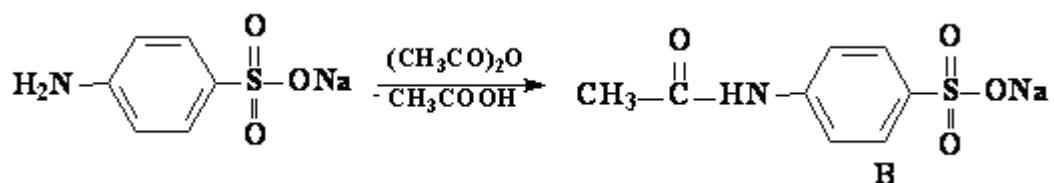
Рішення. Записуємо реакцію сульфацилу з водним розчином гідроксиду натрію. Продуктом такої взаємодії буде стрептоцид (А) та ацетат натрію.



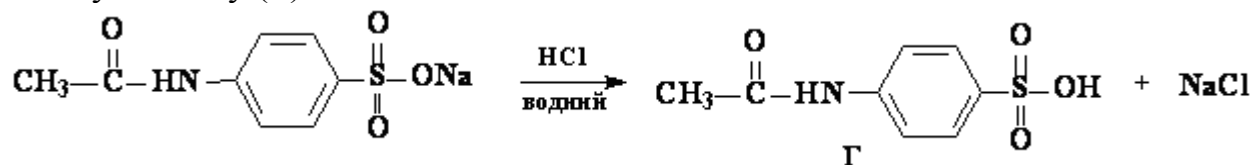
Реакція з водним розчином лугу проходить з участю сульфамідної групи та утворенням відповідної натрієвої солі сульфанілової кислоти (Б).



Подальша обробка продукту (Б) оцтовим ангідридом приводить до продукту ацилювання первинної аміно-групи (В).



Взаємодія продукту (В) з водним розчином хлоридної кислоти дає вільну кислоту (Г).



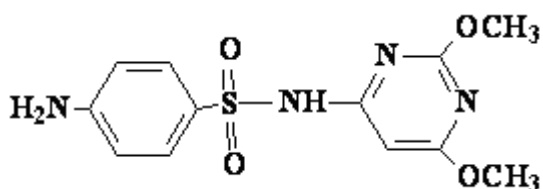
Рівень 1

5.1.1. Вихідною сполукою (А) для такої реакції є:



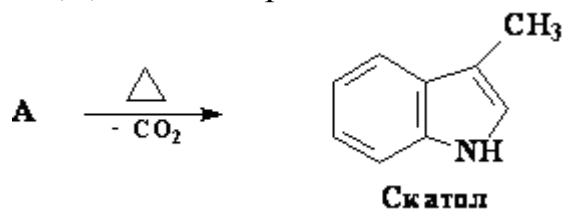
- а) 5-гідрокситриптофан;
- б) триптофан;
- в) триптамін;
- г) ДОФА.

5.1.2. Приведена формула належить:



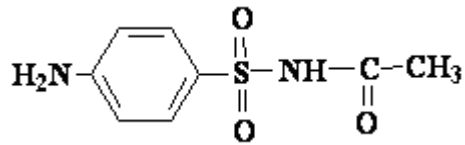
- а) стрептоциду;
- б) сульфапіридазину;
- в) норсульфазолу;
- г) сульфадиметоксину.

5.1.3. Вихідною сполукою (А) для такої реакції є:



- а) 5-гідрокситриптофан;
- б) β-індолілоцтова кислота (гетероауксин);
- в) триптамін;
- г) ДОФА.

5.1.4. Приведена формула належить:

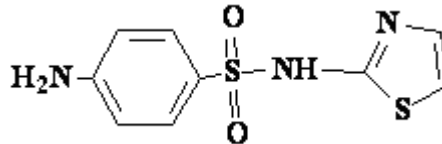


- а) стрептоциду;
- б) сульфадіридазину;
- в) норсульфазолу;
- г) сульфацилу.

5.1.5. Кінцевим продуктом метаболічного декарбоксилювання β-індолілоцтової кислоти (гетероауксину) є:

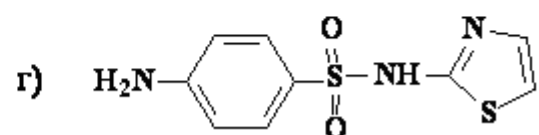
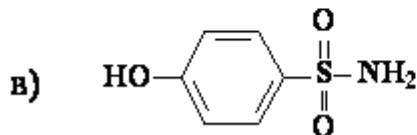
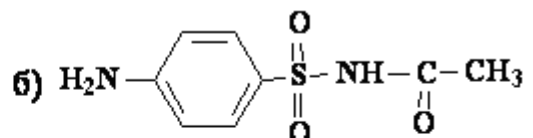
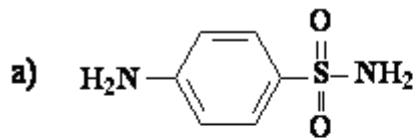
- а) скатол;
- б) індол;
- в) серотонін;
- г) індолпропіонова кислота.

5.1.6. Приведена формула належить:



- а) стрептоциду;
- б) сульфадіридазину;
- в) норсульфазолу;
- г) сульфадиметоксину.

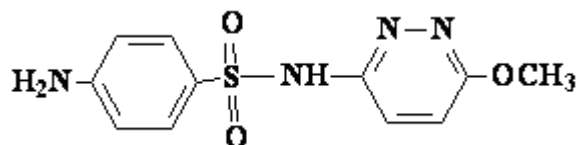
5.1.7. Формула лікарського препарату «стрептоцид» наведена у варіанті:



5.1.8. Кінцевим продуктом метаболічного декарбоксилювання 5-гідрокситриптофану є:

- а) скатол;
- б) індол;
- в) серотонін;
- г) індолпропіонова кислота.

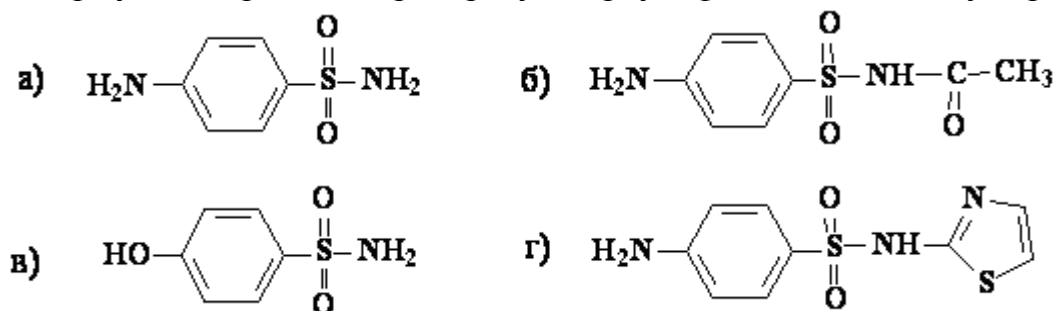
5.1.9. Приведена формула належить:



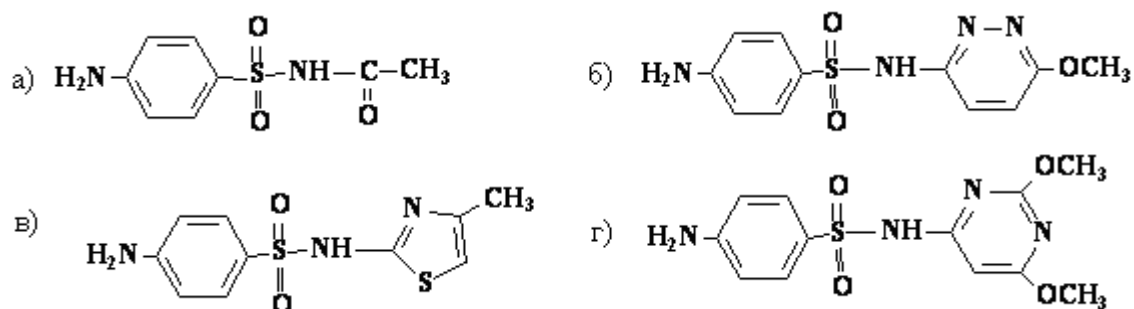
- а) стрептоциду;
- б) сульфадіридазину;
- в) норсульфазолу;

г) сульфацилу.

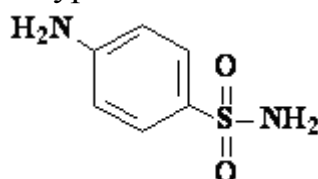
5.1.10. Формула лікарського препарату «норсульфазол» наведена у варіанті:



5.1.11. Формула лікарського препарату «сульфепіридазин» наведена у варіанті:



5.1.12. За міжнародною номенклатурою IUPAC така сполука називається:

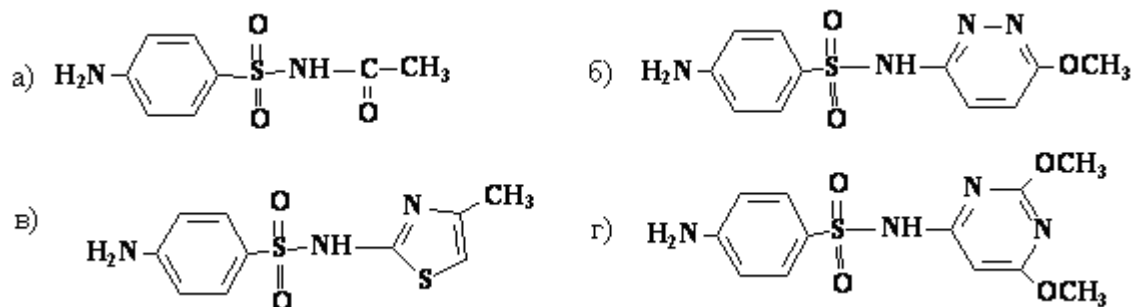


- а) 4-амінобензенсульфамід;
- б) 3-амінобензенсульфамід;
- в) 2-аніліносульфамідін;
- г) 4-сульфамідоанілін.

5.1.13. За своїм призначенням сульфамідні препарати застосовують як:

- а) жарознижуючі засоби;
- б) проносні засоби;
- в) антибактеріальні препарати;
- г) антицинготні засоби.

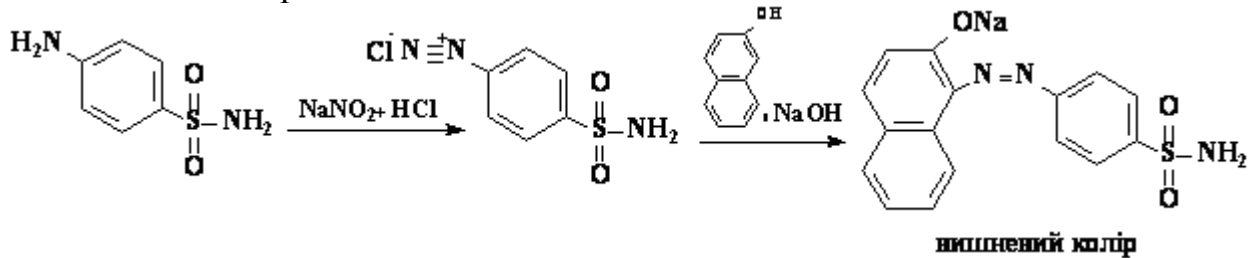
5.1.14. Формула лікарського препарату «сульфадиметоксин» наведена у варіанті:



5.1.15. Реакція стрептоциду з нітритною кислотою проходить з участю:

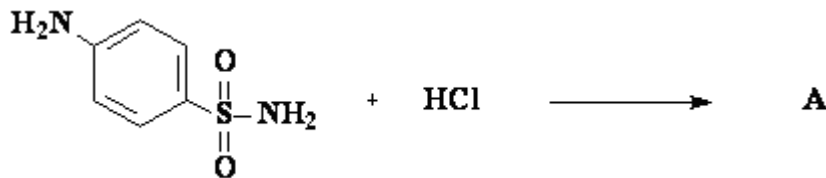
- а) аміно- групи сульфамідного фрагменту;
- б) атому сульфуру сульфамідної групи;
- в) ароматичного кільця;
- г) аміно- групи у 4 положенні бензенового кільця.

5.1.16. Наведена реакція являється:



- а) якісною реакцією на сульфамідні препарати;
- б) якісною реакцією на анестезин;
- в) кількісним методом для ПАБК;
- г) гравіметричним методом виявлення нафталену.

5.1.17. Утворення продукту (А) відбувається з участю:



- а) аміно- групи сульфамідного фрагменту;
- б) атому сульфуру сульфамідної групи;
- в) ароматичного кільця;
- г) первинної аміно- групи у 4 положенні ароматичного кільця.

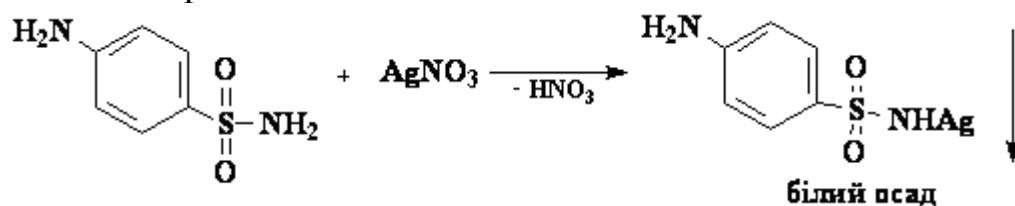
5.1.18. При змішуванні розчинів стрептоциду та пікринової кислоти:

- а) утворюється жовтий осад комплексної сполуки;
- б) нічого не відбувається, тому що ці сполуки не реагують;
- в) виділяється газ – амоніак;
- г) випадає білий осад анестезину.

5.1.19. Продукт взаємодії первинної аміно- групи з альдегідною називається:

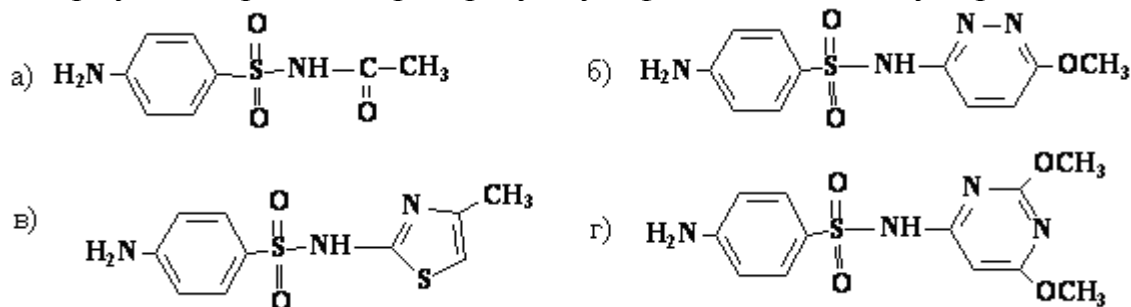
- а) оксон Міхлера;
- б) основа Шіффа;
- в) кислота Льюїса;
- г) азобарвник.

5.1.20. Наведена реакція являється:

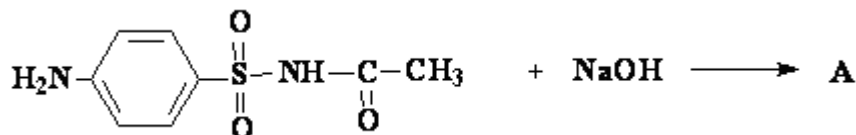


- а) якісною реакцією на стрептоцид;
- б) якісною реакцією на сульфацил;
- в) кількісним методом для ПАБК;
- г) препаративним методом отримання нітратної кислоти.

5.1.21. Формула лікарського препарату «сульфацил» наведена у варіанті:

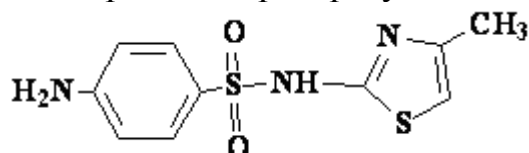


5.1.22. Наведена реакція називається:



- а) лужним гідролізом сульфацилу;
- б) лужною дегідратацією стрептоциду;
- в) лужним ацилюванням сульфацилу;
- г) лужною гідратацією сульфанілу.

5.1.23. Приведена формула лікарського препарату називається:

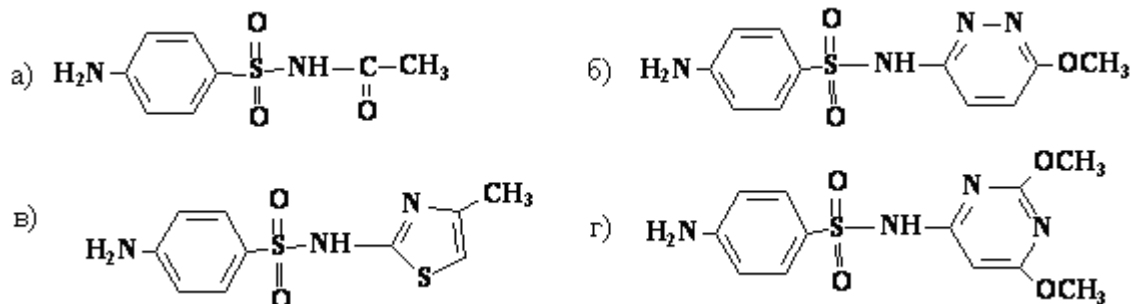


- а) сульфазол;
- б) етазол;
- в) норсульфазол;
- г) сульфацил.

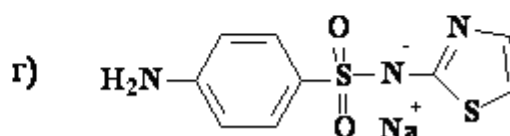
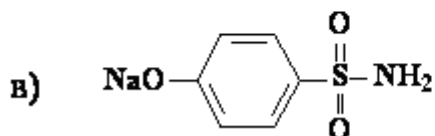
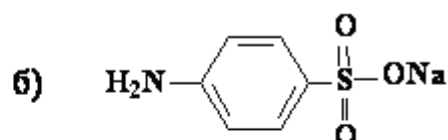
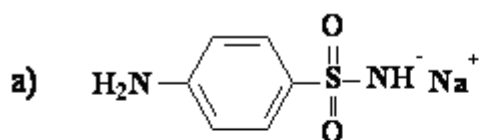
5.1.24. Утворення осаду в реакції стрептоциду з бромом використовується як:

- а) якісна реакція на стрептоцид;
- б) кількісна реакція фотометричного визначення;
- в) метод очищення стрептоциду від домішок;
- г) промисловий метод синтезу лікарського препарату «бромацид».

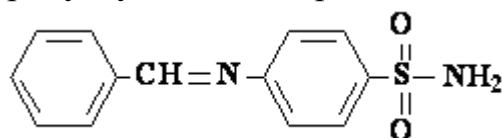
5.1.25. Формула лікарського препарату «сульфазол» наведена у варіанті:



5.1.26. Формула лікарського препарату «норсульфазол натрій» наведена у варіанті:



5.1.27. Утворення такого продукту можливе при взаємодії:



- а) ацетальдегіду із стрептоцидом;
- б) фурфуролу із стрептоцидом;
- в) бензальдегіду із стрептоцидом;
- г) бензальдегіду із сульфацилом.

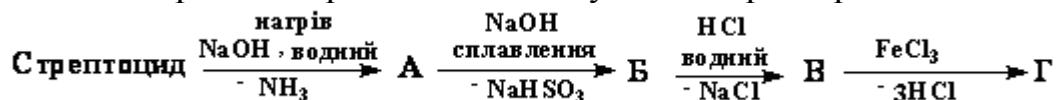
Рівень 2

- 5.2.1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
стрептоцид + хлоридна кислота (водний розчин) →
- 5.2.2. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
сульфадиметоксин + бензальдегід (H^+ , нагрівання, $-H_2O$) →
- 5.2.3. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
4-амінобензенсульфамід + гідроксид натрію (нагрівання, $-H_2O$) →
- 5.2.4. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
сульфадиметоксин + *n*-(N,N'-диметиламіно)бензальдегід (H^+ , t°) →
- 5.2.5. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
сульфацил + гідроксид натрію (водний розчин, $-CH_3COONa$) →
- 5.2.6. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
стрептоцид + нітритна кислота ($5^\circ C$, водний розчин, $-N_2$) →
- 5.2.7. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
стрептоцид + пікринова кислота (1:1) →
- 5.2.8. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
сульфадиметоксин + нітрит натрію + хлоридна кислота ($5^\circ C$) →
- 5.2.9. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
4-амінобензенсульфамід + бензальдегід (H^+ , нагрівання, $-H_2O$) →
- 5.2.10. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
сульфадиметоксин + нітритна кислота ($5^\circ C$, водний, $-N_2$) →
- 5.2.11. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
норсульфазол + 2 молі бром ($-2 HBr$) →
- 5.2.12. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
триптофан (α -аміно- β -індолілпропіонова кислота) (нагрів, $-CO_2$) →
- 5.2.13. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
4-амінобензенсульфамід + нітрат (I) аргентуму ($-HNO_3$) →

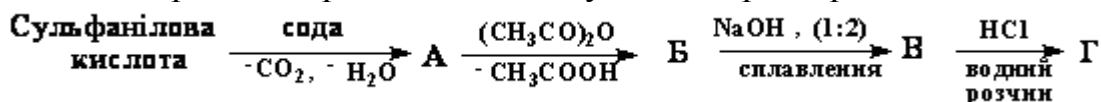
- 5.2.14. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
сульфадиметоксин + пікринова кислота (1:1) →
- 5.2.15. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
норсульфазол + гідроксид (II) купруму (- 2 H₂O) →
- 5.2.16. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
сульфадиметоксин + нітрат (I) аргентуму (- HNO₃) →
- 5.2.17. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
норсульфазол + гідроксид (II) кобальту (- 2 H₂O) →
- 5.2.18. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
стрептоцид + хлороангідрид оцтової кислоти (- HCl) →
- 5.2.19. Напишіть реакцію декарбоксилювання такої сполуки:
5-гідрокситриптофан (нагрівання, - CO₂) →
- 5.2.20. Напишіть реакцію декарбоксилювання такої сполуки:
гетероауксин (β-індолілоцтова кислота) (нагрів, - CO₂) →
- 5.2.21. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
сульфадиметоксин + сулема (1:1) →
- 5.2.22. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
норсульфазол + бензальдегід (H⁺, нагрівання, - H₂O) →
- 5.2.23. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
норсульфазол + нітритна кислота (5 °C, водний розчин, - N₂) →
- 5.2.24. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
4-амінобензенсульфамід + гідроксид (II) кобальту (- 2 H₂O) →
- 5.2.25. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
норсульфазол + нітрат (I) аргентуму (- HNO₃) →
- 5.2.26. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
сульфадиметоксин + хлоридна кислота (водний розчин) →
- 5.2.27. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
стрептоцид + гідроксид (II) купруму (- 2 H₂O) →
- 5.2.28. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
4-амінобензенсульфамід + 2 молі бромі (- 2 HBr) →
- 5.2.29. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
сульфадиметоксин + хлорна кислота (водний розчин) →
- 5.2.30. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
норсульфазол натрію + K[Sb(OH)₆] (водний розчин) →

Рівень 3

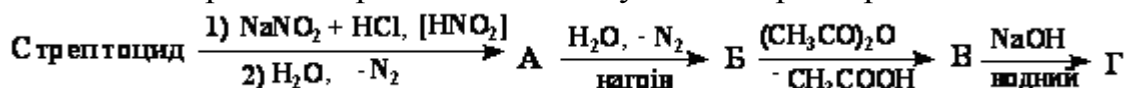
- 5.3.1. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



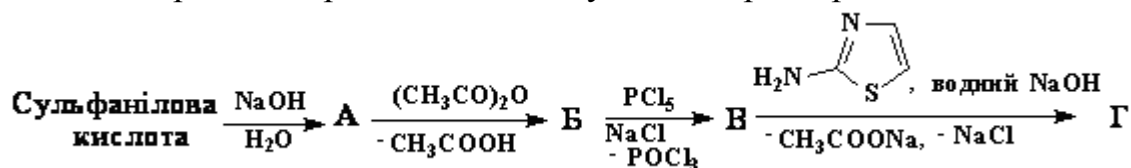
- 5.3.2. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



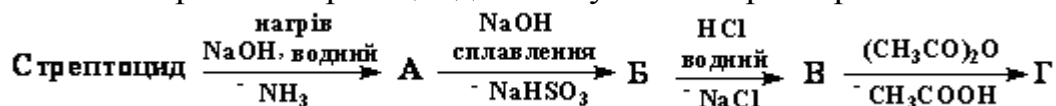
5.3.3. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



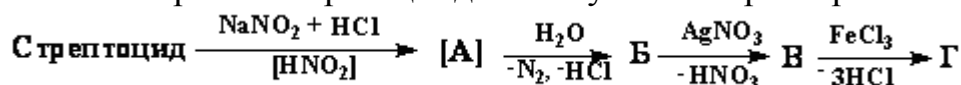
5.3.4. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



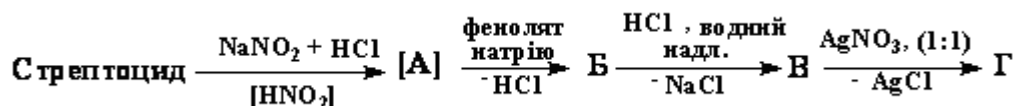
5.3.5. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



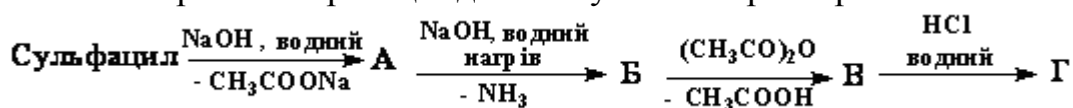
5.3.6. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



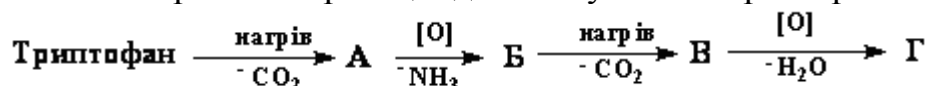
5.3.7. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



5.3.8. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



5.3.9. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



5.3.10. Для отримання з бензену \rightarrow стрептоциду, необхідно послідовно використати такі реагенти:

- HNO_3 (H_2SO_4); 6H (Fe , HCl); H_2SO_4 (конц.); NH_3 (т);
- H_2SO_4 (конц.); 6H (Fe , HCl); NH_3 (т); HNO_3 (H_2SO_4);
- 6H (Fe , HCl), NH_3 (т), HNO_3 (H_2SO_4), H_2SO_4 (конц.);
- H_2SO_4 (конц.), NH_3 (т), 6H (Fe , HCl), HNO_3 (H_2SO_4).

5.3.11. Написати реакції синтезу сульфанілової кислоти із бензену.

5.3.12. Написати реакції синтезу препарату «стрептоцид» із аніліну.

5.3.13. Написати загальну схему синтезу сульфамідних препаратів із аніліну.

5.3.15. Написати реакції синтезу препарату «етазол» із хлороангідриду сульфанілової кислоти.

5.3.16. Написати реакції синтезу препарату «норсульфазол» із хлороангідриду сульфанілової кислоти.

5.3.17. Написати реакції одержання ПАСК із бензену.

5.3.18. Одержіть препарат «сульфапіридазин» із хлороангідриду сульфанілової кислоти.

5.3.19. Одержіть препарат «сульфадиметоксин» із хлороангідриду сульфанілової кислоти.

Тема 6. Вуглеводи. Моносахариди

Вимоги програми: Загальна характеристика, класифікація (моно-, оліго- та полісахариди). Біологічне значення. Поняття про фотосинтез.

Моносахариди. Класифікація, будова і номенклатура (альдо-, оксопентози та гексози) вуглеводів. Стереοізомерія. D- і L-Стереохімічні ряди.

Цикло-оксо (кільчато-ланцюгова) таутомерія; фуранози і піранози. Формули Хеуорса; α - і β -аномери. Мутаротація. Конформації циклічних форм моносахаридів.

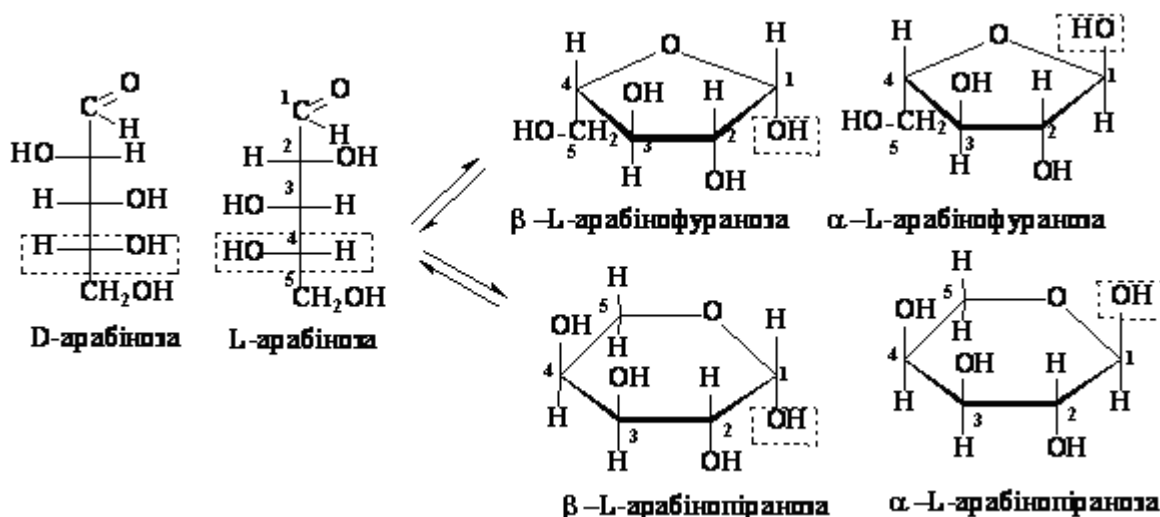
Карбонільно-ендіольна таутомерія. Взаємне перетворення моносахаридів під впливом лугів (епімеризація). Способи добування (окиснення спиртів, гідроліз вищих цукрів, перехід від вищих до нижчих моноз і навпаки).

Фізичні та хімічні властивості. Реакції оксоформ моносахаридів (гідроксинітрильний синтез, утворення озазонів). Відновлення в поліюлі. Окиснення; утворення альдонових, альдарових і альдурунових кислот. Реакції напівацетального гідроксилу. Утворення глікозидів. О-, N-, S-Глікозиди: будова, відношення до гідролізу. Реакції спиртових гідроксильних груп (ацилювання, алкілювання): утворення естерів (ацетати, фосфати) і етерів. Відновні властивості моноз. Поняття про види бродіння моносахаридів і їх використання в промисловості.

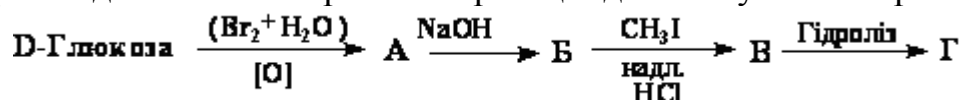
Приклади розв'язування задач

Приклад 1. Напишіть α -фуранозну і β -піранозну форми L-арабінози. Зобразіть їх аномери у вигляді проекцій Фішера та Хеуорса.

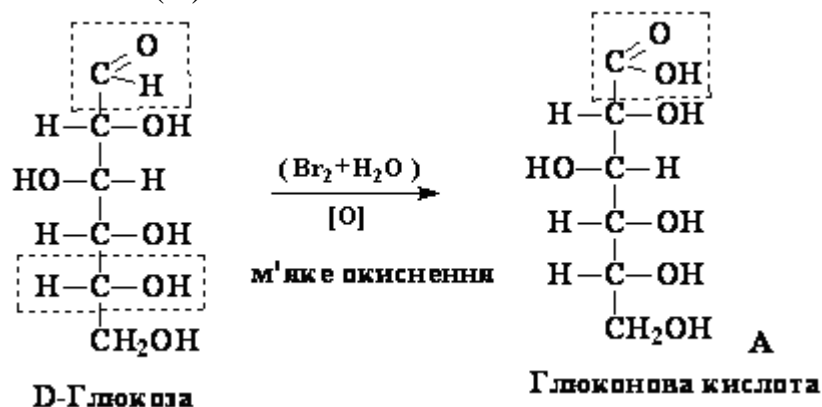
Рішення. У довідковій літературі зазвичай наводяться формули вуглеводів D-ряду, в яких гідроксил у останнього найбільш віддаленого від карбонільної групи асиметричного атому Карбону стоїть праворуч. Конфігурація L-ізомеру представляє собою дзеркальне відображення D-конфігурації. Утворюються циклічні форми за рахунок взаємодії альдегідної групи з гідроксилом п'ятого (^5C) або рідше, четвертого (^4C) атому Карбону. При циклізації водень гідроксильної групи (^5C або ^4C) приєднується до кисню альдегідної групи за рахунок розриву зв'язку C-O, утворюючи напівацетальний або глікозидний гідроксил (поміщений в рамку). Кисень гідроксильної групи біля атома ^4C або ^5C після відщеплення від нього водню з'єднується з Карбоном альдегідної групи біля атому ^1C . Виникає кисневий місток, що зв'язує атоми ^1C - ^4C і замикає п'ятичленний цикл – фуранозу або ^1C - ^5C і замикає шестичленний цикл – піранозу.



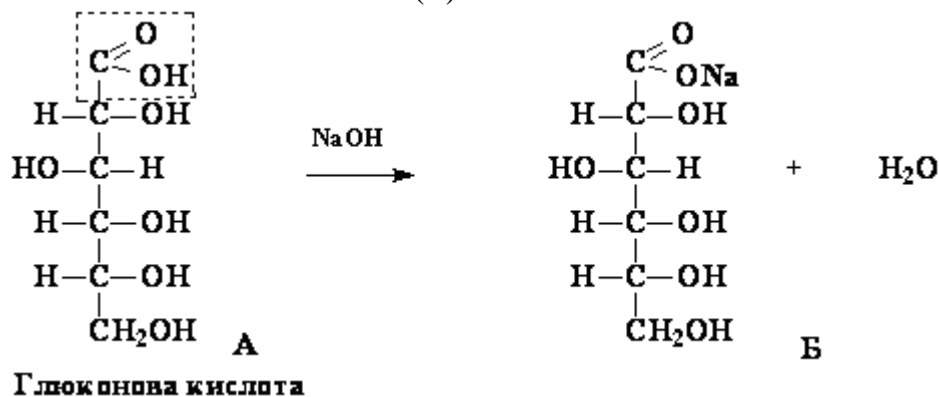
Приклад 2. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



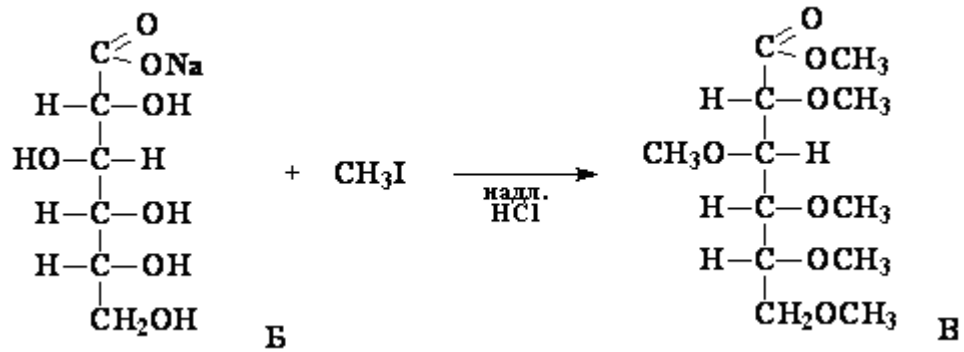
Рішення. М'яке окиснення D-глюкози бромною водою приводить до глюконової кислоти – (А).



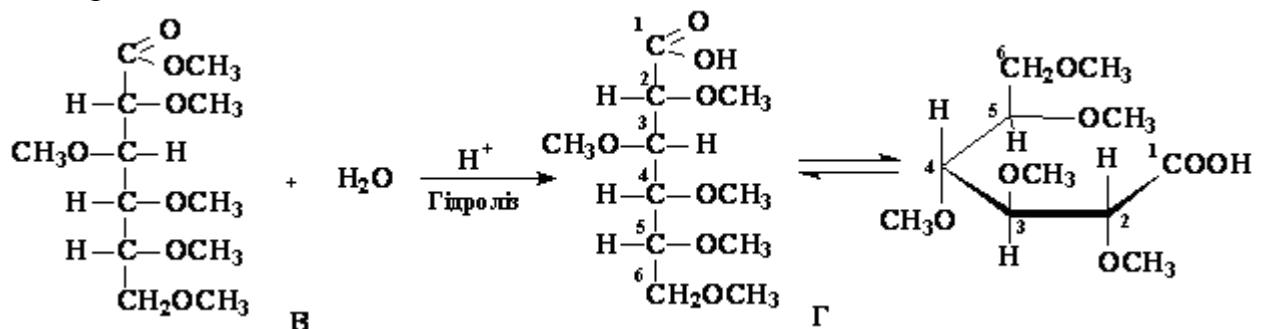
Реакція продукту (А) з водним розчином лугу приводить до відповідної натрієвої солі глюконової кислоти (Б).



Вичерпне метилювання метил йодидом приводить до продукту (В).

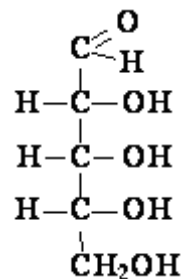


Кислотний гідроліз сполуки (В) дає частково метильований продукт (Г), що представлений у відкритій формулі Хеуорса та проекційній формі Фішера.



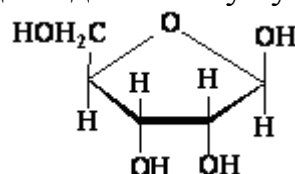
Рівень 1

6.1.1. Представлена хімічна формула вуглеводу має назву:



- а) сорбіт;
- б) маноза;
- в) рибоза;
- г) сорбоза.

6.1.2. Приведена формула відповідає такому вуглеводу:



- а) α- D- рибофураноза;
- б) β- D- рибофураноза;
- в) α- L- рибофураноза;
- г) β- L- рибофураноза.

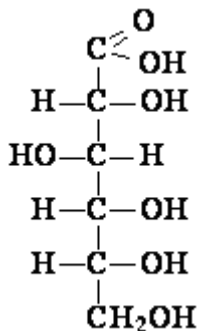
6.1.3. Моносахариди - це багатоатомні:

- а) альдегідо- або оксоспирти;
- б) альдегідо- або кислотоспирти;
- в) альдегідо- або аміноспирти;
- г) оксо- або аміноспирти.

6.1.4. Енантіомери - це ізомери, які відносяться один до одного як:

- а) предмет та *транс*-ізомер;
- б) предмет та *цис*-ізомер;
- в) предмет та його дзеркальне відображення;
- г) міжкласові ізомери.

6.1.5. Продукт м'якого окиснення глюкози бромною водою має назву:

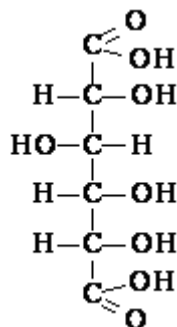


- а) глюконова кислота;
- б) глюкозна кислота;
- в) глікарова кислота;
- г) глюкоронова кислота.

6.1.6. Функціональні групи в молекулі глюкози - це:

- а) альдегідна та спиртові групи;
- б) карбокси- та спиртові групи;
- в) оксо- та спиртові групи;
- г) альдегідна та оксо- групи.

6.1.7. Продукт жорсткого окиснення глюкози нітратною кислотою (конц.) має назву:



- а) глюконова кислота;
- б) глюкозна кислота;
- в) глюкарова кислота;
- г) глюкоронова кислота.

6.1.8. Одна з циклічних форм глюкози називається:

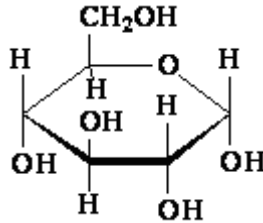
- а) гептанозною;
- б) тетранозною;
- в) тріодною;

г) піранозною.

6.1.9. Глюконат (II) кальцію в медицині використовується для:

- а) підвищення рівня цукру в крові;
- б) покращення згортання крові;
- в) запобігання появи дефіциту калію в організмі;
- г) лікування дефіциту кальцію в організмі.

6.1.10. Приведена формула відповідає такому вуглеводу:

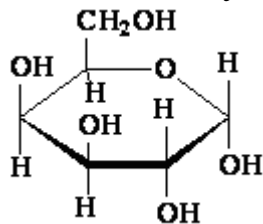


- а) α -D-глюкофураноза;
- б) β -D-глюкопіраноза;
- в) α -D-глюкопіраноза;
- г) β -L-глюкофураноза.

6.1.11. При взаємодії глюкози із надлишком фенілгідразину утворюється:

- а) глікозид;
- б) глюконова кислота;
- в) глікарова кислота;
- г) озон.

6.1.12. Приведена формула відповідає такому вуглеводу:

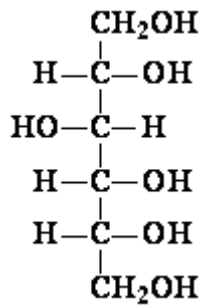


- а) α -D-галактофураноза;
- б) β -D-галактопіраноза;
- в) α -D-галактопіраноза;
- г) β -L-галактофураноза.

6.1.13. За допомогою яких реагентів можна довести, що глюкоза є альдогексозою?:

- а) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$;
- б) NaHSO_4 ;
- в) CH_3OH ;
- г) NaBH_4 .

6.1.14. Продукт відновлення D-глюкози має назву:

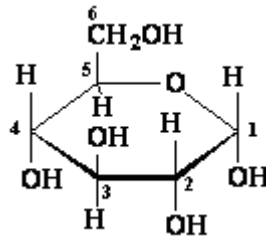


- а) сорбоза;
- б) сорбіт;
- в) гідроглюкоза;
- г) сорбітол.

6.1.15. Яка з реакцій є якісною на відкриття глюкози, як альдегіду?:

- а) $\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{CONH}_2 + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{COONH}_4 + 2 \text{Ag} \downarrow$;
- б) $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$;
- в) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_2$;
- г) $\text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 2 \text{Ag} \downarrow$.

6.1.16. Біля якого атома Карбону знаходиться напівацетальний гідроксил?:

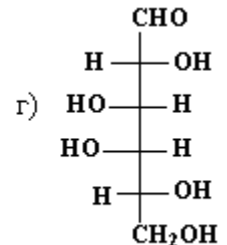
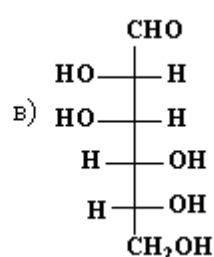
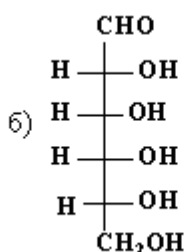
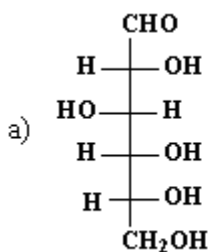


- а) 1;
- б) 2;
- в) 4;
- г) 6.

6.1.17. Глюкоза утворює О - глікозиди під час взаємодії із:

- а) альдегідами;
- б) кислотами;
- в) спиртами;
- г) амінами.

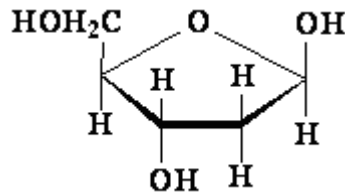
6.1.18. Структурну формулу манози показано у варіанті:



6.1.19. N - Глікозиди рибози та дезоксирибози входять до складу:

- а) білків;
- б) жирів;
- в) РНК та ДНК;
- г) амінокислот.

6.1.20. Приведена формула має назву:

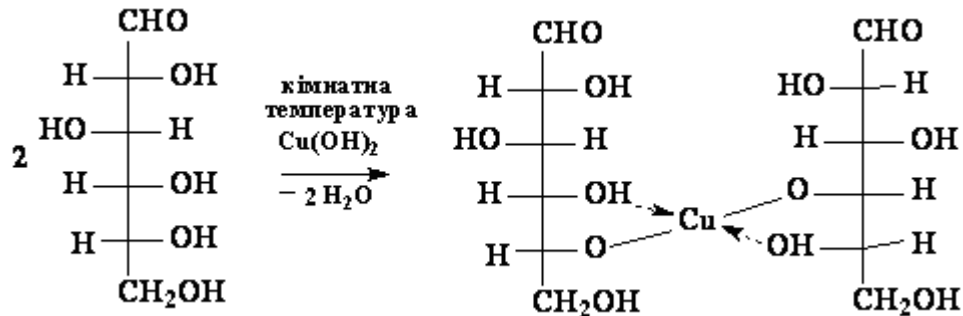


- а) α - D-дезоксирибофураноза;
- б) β - D-дезоксирибофураноза;
- в) α - L-дезоксирибофураноза;
- г) β - L-дезоксирибофураноза.

6.1.21. Алкілювання моносахаридів проводять за допомогою:

- а) галогеноалканів;
- б) галогеноангідридів;
- в) вільних радикалів;
- г) карбонових кислот.

6.1.22. Приведена нижче реакція являється:

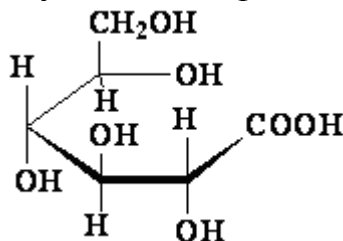


- а) процесом адсорбції глюкози гідроксидом (II) купруму;
- б) якісною реакцією на альдегідну групу;
- в) якісною реакцією на багатоатомні спирти;
- г) кількісним визначенням глюкози.

6.1.23. Продукт ацилювання глюкози має такі зв'язки:

- а) естерні;
- б) О - глікозидний та етерні;
- в) О - глікозидний та естерний;
- г) етерні.

6.1.24. Утворення такого продукту можливе при:

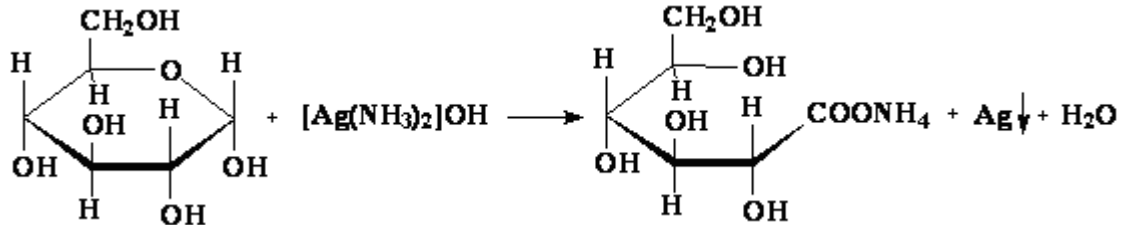


- а) окисненні фруктози;
- б) відновленні фруктози;
- в) окисненні глюкози;
- г) відновленні глюкози.

6.1.25. Функціональними групами в молекулі фруктози є:

- а) альдегідна група;
- б) карбокси- та гідрокси- групи;
- в) оксо- та гідрокси- групи;
- г) альдегідна та карбоксильна групи.

6.1.26. Приведена нижче реакція являється якісною на:

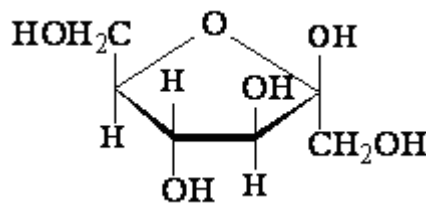


- а) токсичний важкий метал аргентум;
- б) альдегідну групу;
- в) багатоатомні спирти;
- г) амоніак.

6.1.27. Фруктозу відрізняють від глюкози за допомогою реакції:

- а) Кучерова;
- б) Селіванова;
- в) Фелінга;
- г) Дюма.

6.1.28. Приведена нижче формула відповідає такому вуглеводу:

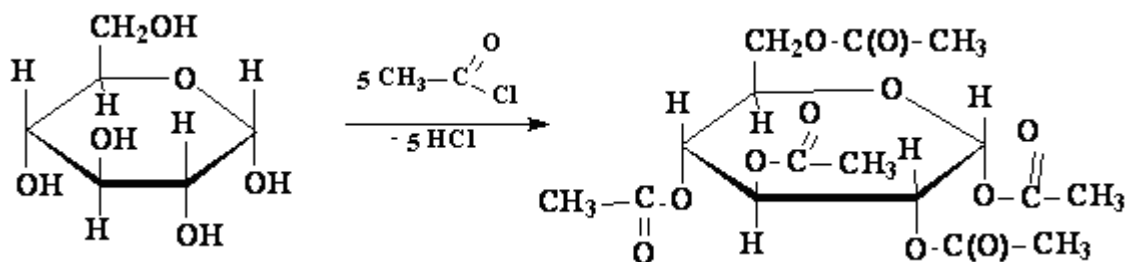


- а) глюкоза;
- б) фруктоза;
- в) маноза;
- г) галактоза.

6.1.29. При взаємодії фруктози із надлишком фенілгідрозину утворюється:

- а) фруктозан;
- б) фруктозид;
- в) озазон;
- г) фенілгідрозин фруктозану.

6.1.30. Представлена нижче реакція відображає реакцію:



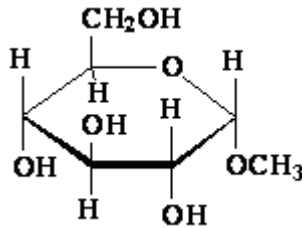
- а) часткового метилювання глюкози;

- б) вичерпного ацилювання фруктози;
- в) вичерпного ацилювання глюкози;
- г) вичерпного ацилювання галактози.

6.1.31. Довести, що галактоза належить до альдоз можливо реакцією з:

- а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (кімнатна температура);
- б) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (при нагріванні);
- в) CH_3Cl ;
- г) H_2SO_4 .

6.1.32. Утворення такого продукту можливе при дії на:

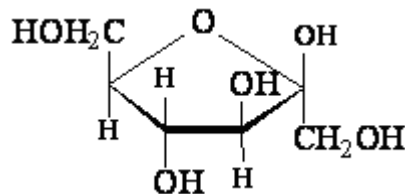


- а) α -D-глюкопіранозу метанолом;
- б) β -D-глюкопіранозу метанолом в присутності лугу;
- в) α -D-глюкопіранозу метанолом в присутності хлороводню;
- г) α -D-фруктопіранозу надлишком метил йодиду.

6.1.33. Для перетворення фруктози в сорбіт, необхідно провести реакцію:

- а) окиснення;
- б) алкілювання;
- в) гідрування;
- г) дегідратації.

6.1.34. Приведена формула має назву:

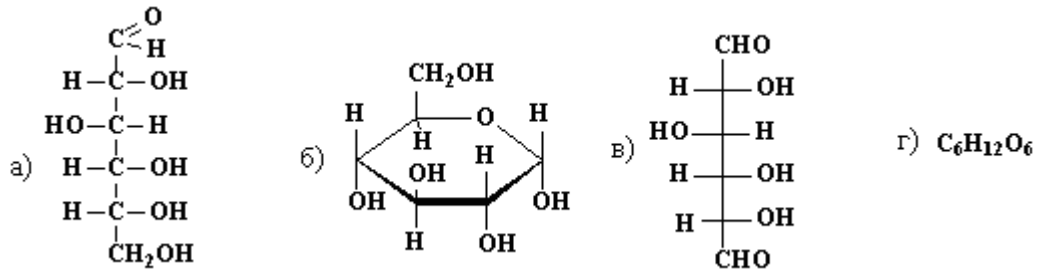


- а) α -D-фруктофураноза;
- б) β -D-фруктофураноза;
- в) α -L-фруктофураноза;
- г) β -L-фруктофураноза.

6.1.35. Фруктоза и фруктофураноза - це:

- а) енантіомерами;
- б) діастереомерами;
- в) оксоізомерами;
- г) таутомерами.

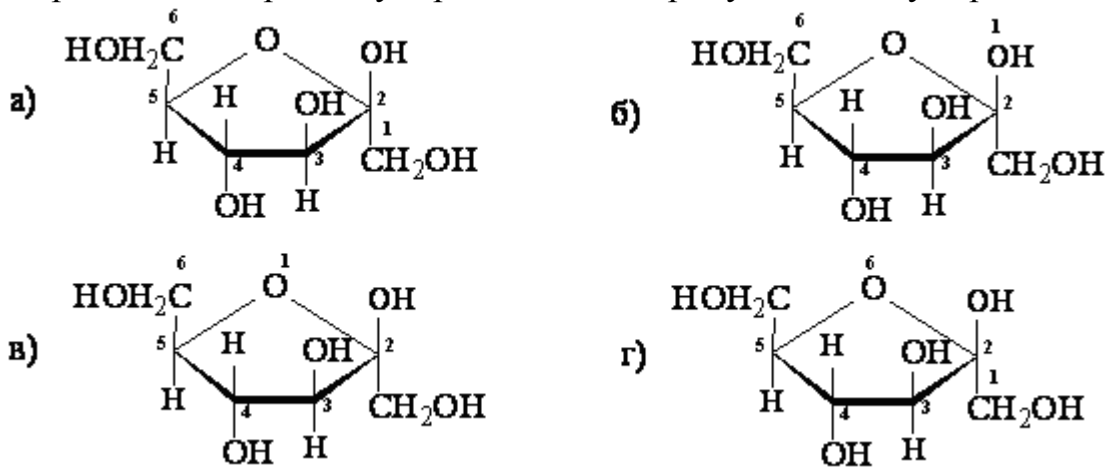
6.1.36. Зображення глюкози у вигляді перспективних формул Фішера наведено у варіанті:



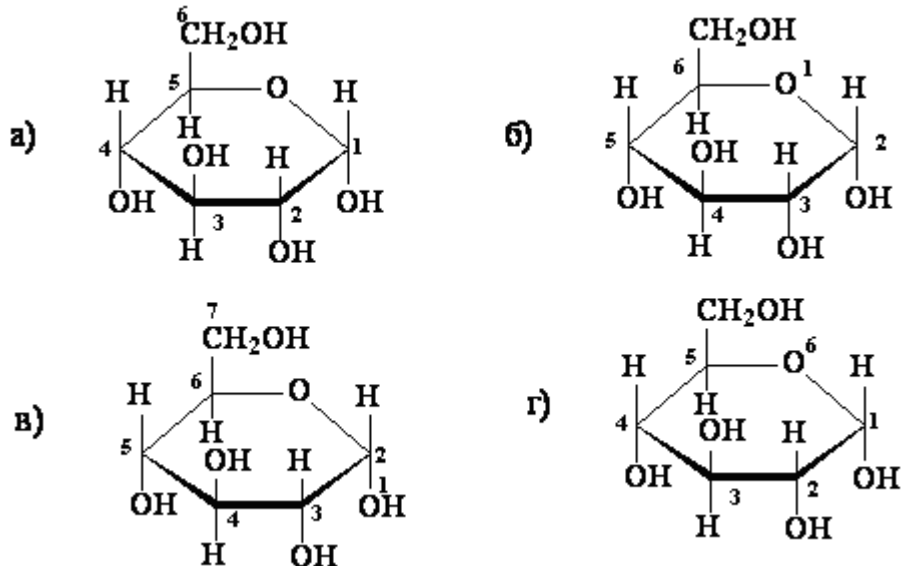
6.1.37. Встановіть сполуку, яка утворюється при взаємодії глюкози з амоніачним розчином оксиду (I) аргентуму:

- а) сорбіт;
- б) амонійна сіль глюконової кислоти;
- в) глюконат (I) аргентуму;
- г) амонійна сіль глікарової кислоти.

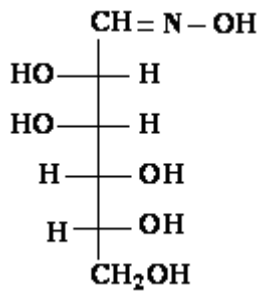
6.1.38. Правильний варіант нумерації моносахариду показано у варіанті:



6.1.39. Правильний варіант нумерації α -D-глюкопіранози є у варіанті:

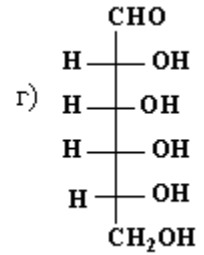
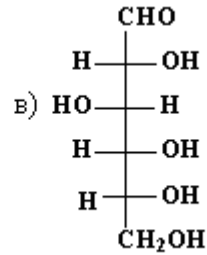
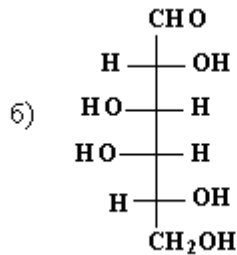
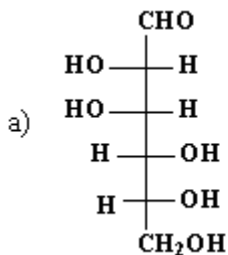


6.1.40. Продукт такої будови утворюється при дії:



- а) гідроксиламіну на глюкозу;
- б) амоніаку та води на глюкозу;
- в) гідразину на глюкозу;
- г) гідроксиламіну на манозу.

6.1.41. Структурну формулу галактози показано у варіанті:



6.1.42. У процесі додавання водного розчину невідомої органічної речовини до $\text{Cu}(\text{OH})_2$ одержано розчин синього кольору, під час нагрівання якого утворюється осад червоного кольору. Визначіть цю сполуку:

- а) глюкоза;
- б) гліцерол;
- в) сахароза;
- г) крохмаль.

6.1.43. Вкажіть правильне рівняння реакції фотосинтезу:

- а) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$;
- б) $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$;
- в) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$;
- г) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$.

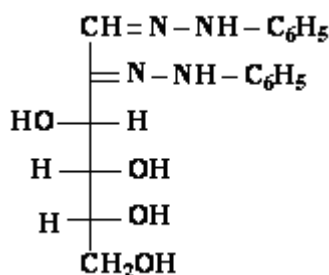
6.1.44. В реакцію «срібного дзеркала» глюкоза вступає як:

- а) багатоатомний спирт;
- б) карбонова кислота;
- в) вуглеводень;
- г) альдегід.

6.1.45. Глюконові кислоти утворюються при окисненні вуглеводів:

- а) м'якими окисниками;
- б) сильними окисниками;
- в) сонячним світлом;
- г) металічною міддю.

6.1.46. Продукт такої будови утворюється при взаємодії D-глюкози з надлишком:



- а) аніліну;
- б) аніліну та амоніаку;
- в) фенілгідазину;
- г) 2,4,6 - тринітрофенілгідазину.

6.1.47. Обрати найбільш повну відповідь, що характеризує мутаротацію:

- а) дисоціація моносахаридів у водневих розчинах;
- б) утворення циклічних структур моносахаридів у водневих розчинах;
- в) полімеризація моносахаридів у водневих розчинах;
- г) перебудова D-форм моносахаридів на L-структури.

6.1.48. Дайте визначення поняття «вуглеводи» та приведіть приклади.

6.1.49. Основні правила запису молекули вуглеводу формулами Хеуорса.

6.1.50. Особливості хімічних властивостей напівацетального гідроксилу на прикладі молекули α -D-глюкопіранози.

Рівень 2

6.2.1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



6.2.2. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



6.2.3. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



6.2.4. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



6.2.5. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



6.2.6. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



6.2.7. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



6.2.8. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



6.2.9. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



6.2.10. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



6.2.11. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



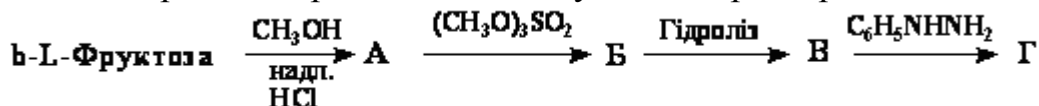
6.2.12. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

- D-маноза + [O] реактив Фелінга** (нагрівання, - Cu_2O) \rightarrow
- 6.2.13. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
D-глюкоза + гідразин (1:1, - H_2O) \rightarrow
- 6.2.14. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
D-глюкоза + [O] бромна вода \rightarrow
- 6.2.15. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 α -D-глюкопіраноза + β -D-ксилофураноза (- H_2O) \rightarrow
- 6.2.16. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 α -D-галактопіраноза + β -D-фруктофураноза (- H_2O) \rightarrow
- 6.2.17. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
D-маноза + [O] нітратна кислота (розв.) \rightarrow
- 6.2.18. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 β -D-фруктофураноза + пропіоновий ангідрид (надл., - $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$) \rightarrow
- 6.2.19. Напишіть рівняння такої хімічної реакції утворення дисахариду:
 α -D-глюкопіраноза + β -D-фруктофураноза (- H_2O) \rightarrow
- 6.2.20. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 β -D-галактопіраноза + метил йодид (кат: Ag_2O , - HI) \rightarrow
- 6.2.21. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
D-глюкоза + [O] HNO_3 (конц.) \rightarrow
- 6.2.22. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
D-рибоза + [O] реактив Фелінга (нагрівання, - Cu_2O) \rightarrow
- 6.2.23. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
D-глюкоза + $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (нагрівання, - Cu_2O , - 2 H_2O) \rightarrow
- 6.2.24. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 β -D-глюкопіраноза + CH_3OH (HCl , газ., надл.) \rightarrow
- 6.2.25. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
L-глюкоза + $\text{NH}_2\text{-NH}_2$ (нагрівання, - H_2O) \rightarrow
- 6.2.26. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 β -D-глюкопіраноза + хлороангідрид оцтової кислоти (надл., - HCl) \rightarrow
- 6.2.27. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
D-фруктоза + 3 молі $\text{NH}_2\text{-NH-C}_6\text{H}_5$ (нагрів, - H_2O , - NH_3 , - $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_5$) \rightarrow
- 6.2.28. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 α -D-глюкопіраноза + етанол (HCl , газ., надл., - H_2O) \rightarrow
- 6.2.29. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
D-глюкоза + $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (кімнатна температура, - 2 H_2O) \rightarrow
- 6.2.30. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 α -D-глюкопіранозил- β -D-фруктофуранозид + H^+ (водний, нагрів) \rightarrow
- 6.2.31. Поясніть, чому O-метилглікозид глюкози не реагує з ціановоднем?
- 6.2.32. Природня фруктоза обертає площину поляризованого світла вліво, тоді чому вона називається D-фруктозою?
- 6.2.33. Напишіть рівняння утворення O-глікозиду при дії метанолу в присутності хлороводню на D-глюкозу.
- 6.2.34. Наведіть хімічні реакції, які доводять наявність в молекулі глюкози кількох гідроксильних груп.

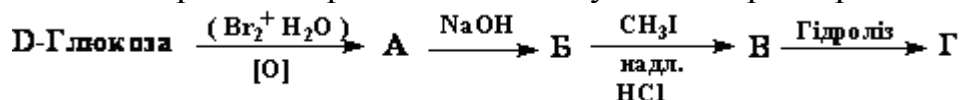
6.2.35. Наведіть 3 хімічні реакції, які доводять наявність в молекулі глюкози глікозидного (напівацетального) гідроксилу.

Рівень 3

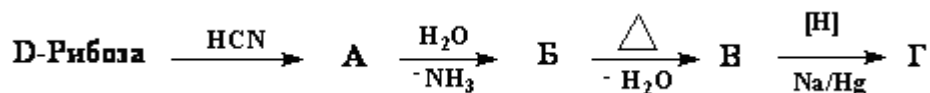
6.3.1. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



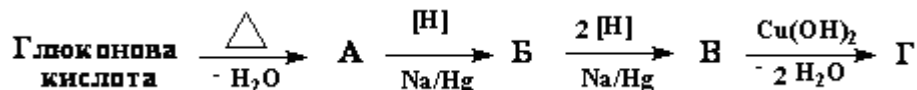
6.3.2. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



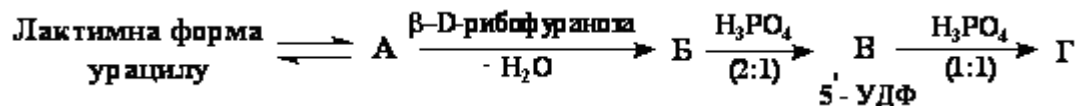
6.3.3. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



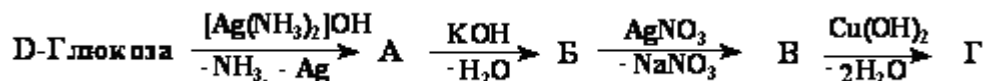
6.3.4. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



6.3.5. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



6.3.6. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



6.3.7. В двох пробірках є гліцерол і глюкоза. Як можна визначити кожну речовину?

6.3.8. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна розрізнити глюкозу та сахарозу.

6.3.9. У трьох пробірках знаходяться глюкоза, пальмітинова кислота, фенілаланін. Опишіть ідентифікацію кожної із речовин.

6.3.10. Якою реакцією можна відрізнити полісахарид від моносахариду?

6.3.11. Тростинний цукор послідовно обробили при нагріванні водним розчином сульфатної кислоти, а потім надлишком фенілгіدразином. Напишіть рівняння реакцій, які при цьому відбулися.

6.3.12. Як довести, що бджолиний мед містить моносахариди?

6.3.13. Як можна перетворити D-глюкозу на D-фруктозу?

6.3.14. В плазмі крові є моносахариди. Які якісні реакції характерні для цих сполук? Вкажіть зовнішній ефект цих реакцій.

- 6.3.15.** D-глюкоза відноситься до D-ряду через конфігурації п'ятого атому Карбону. Чому обертання конфігурації біля п'ятого карбонового атома не приводить до перетворення D-глюкози в L-глюкозу?
- 6.3.16.** В чому проявляються особливі властивості напівацетального гідроксиду в порівнянні з спиртовим гідроксидом?
- 6.3.17.** Опишіть особливості реакції D-глюкози, D-манози і D-фруктози з надлишком фенілгідразину і чому утворюється один і той же озазон?
- 6.3.18.** D-фруктоза дає реакцію срібного дзеркала з реактивом $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$, хоча в ній немає альдегідної групи. Поясніть причину такої поведінки.
- 6.3.19.** Поясніть, чому неможлива реакція пентаацетил- β -D-глюкопіранози з реактивом Фелінга?
- 6.3.20.** Вкажіть, для чого в хімію вуглеводів були запропоновані перспективні формули Хеуорса. (існує 4 причини).

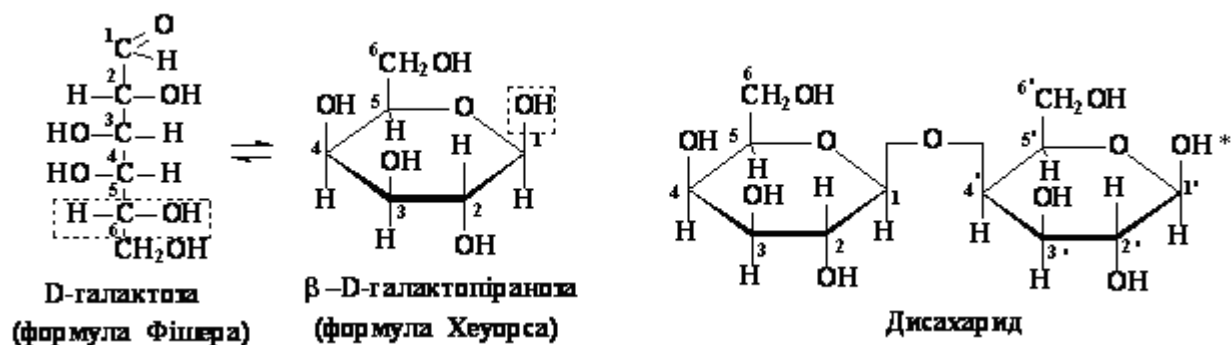
Тема 7. Вуглеводи. Ди-, оліго- та полісахариди

Вимоги програми: Дисахариди. Відновні і невідновні дисахариди: мальтоза, целобіоза, лактоза, сахароза. Будова, номенклатура. Хімічні властивості. Цикло-оксо-таутомерія відновних дисахаридів. Відношення до гідролізу. Окиснення (мальтобіонова кислота). Інверсія сахарози.

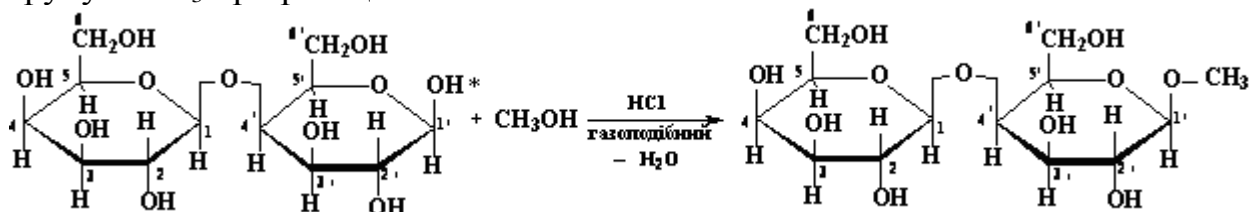
Полісахариди. Гомополісахариди: крохмаль (амілоза, амілопектин), глікоген, целюлоза (клітковина), декстрини. Просторова будова амілози, амілопектину і целюлози (клітковини). Естери і етери полісахаридів. Відношення полісахаридів і їх естерів до гідролізу. Похідні целюлози (клітковини) (нітрати, ацетати, ксантогенати). Колодійна вата, колодій, целофан, їх застосування в медицині. Пектинові речовини.

Приклад 1. Напишіть структурну формулу дисахариду, утвореного двома залишками β -D-галактози, які зв'язані між собою 1,4-глікозидним зв'язком. Напишіть структурну формулу продукту взаємодії цього дисахариду з метиловим спиртом у присутності хлороводню. Чи можуть ці сполуки вступати в реакцію «срібного дзеркала»? Напишіть рівняння необхідних реакцій.

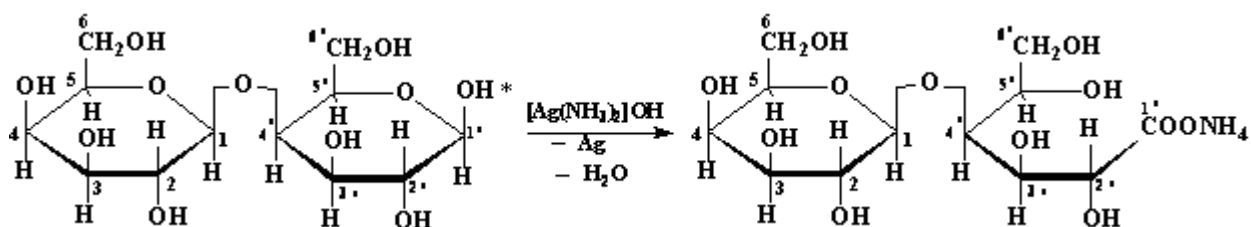
Рішення. Зображаємо формулу галактози в проекційній формі Фішера та перспективній формі Хеуорса. Молекули β -D-галактози можуть утворювати циклічні форми між собою з участю 1-го та 4-го карбонових атомів:



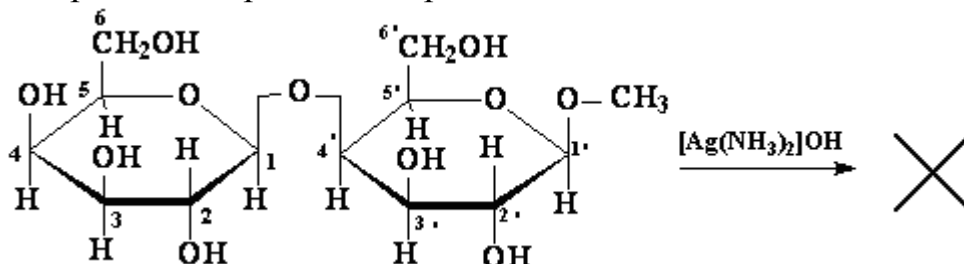
Зірочкою позначений глікозидний гідроксил, який може замінюватися на групу- OCH_3 при реакції з метанолом:



Завдяки наявності глікозидного гідроксилу, дисахарид β -D-галактоза може у водному розчині перетворюватися на лінійну форму з альдегідною групою (подібно глюкози), тому він дає реакцію «срібного дзеркала»:

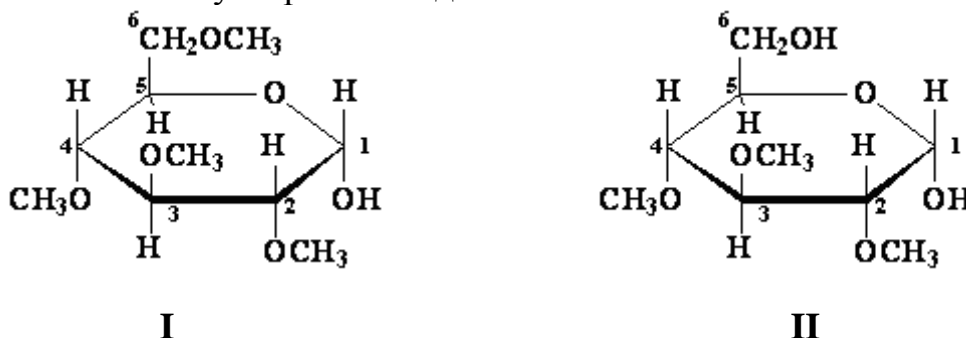


Монометильовий етер дисахариду β -D-галактози не містить глікозидного гідроксилу, тому він не може існувати в лінійній формі і не вступає в реакцію «срібного дзеркала».



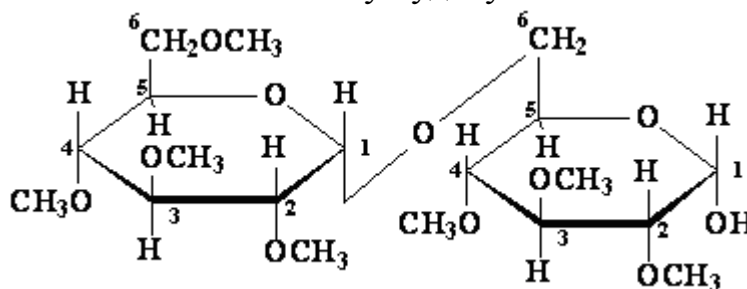
Приклад 2. Гідролізом метильованої гептіобізи добуто суміш 2,3,4,6-тетраметилглюкози та 2,3,4-триметилглюкози. Напишіть структурну формулу цього дисахариду, якщо гептіобіза відновлює реактив Толленса, а залишки моноз, що утворюються при цьому, мають піранозну форму.

Рішення. Гептіобіза – це відновний дисахарид. Отже, при його утворенні брав участь тільки один глікозидний гідроксил. При гідролізі метильованої гептіобізи утворюються дві частково метильовані глюкози.

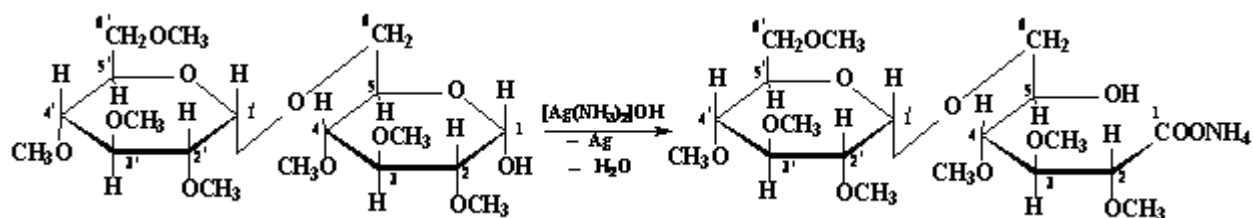


2,3,4,6-Тетраметилглюкопіраноза 2,3,4-триметилглюкопіраноза

Вільні гідроксильні групи, утворені внаслідок гідролізу – глікозидний (молекула I) і звичайний (молекула II) – свідчать, що дисахарид утворився за рахунок глікозидного гідроксилу молекули I і шостого гідроксилу молекули II. Отже метильована гептіобіза має таку будову.

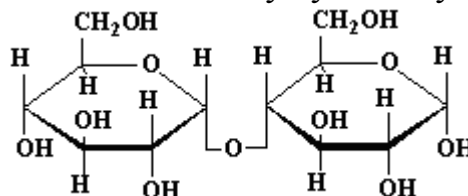


Реакцію гептіобізи з реактивом Толленса можна записати так:



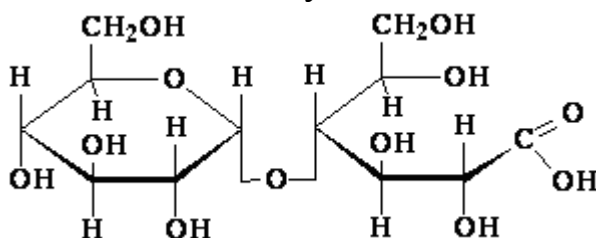
Рівень 1

7.1.1. Приведена формула відповідає такому вуглеводу:



- а) α -мальтоза;
- б) β -мальтоза;
- в) α -целобіоза;
- г) β -целобіоза.

7.1.2. Синтез мальтобіонової кислоти відбувається внаслідок реакції:

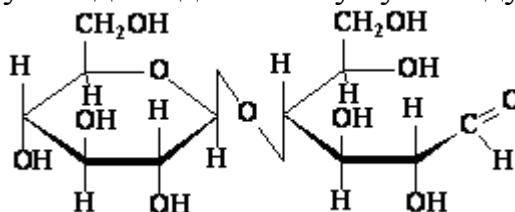


- а) окиснення мальтону;
- б) відновлення мальтози;
- в) окиснення мальтонового альдегіду;
- г) окиснення мальтози.

7.1.3. Який з зазначених вуглеводів не зазнає мутаротації?:

- а) маноза;
- б) мальтоза;
- в) лактоза;
- г) сахароза.

7.1.4. Приведена формула відповідає такому вуглеводу:



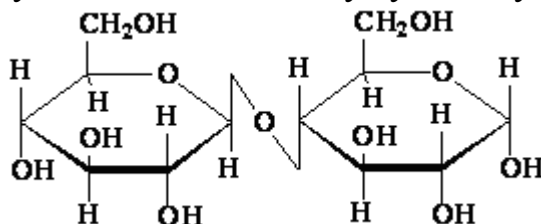
- а) продукту окиснення целобіози;
- б) продукту відновлення целобіози;
- в) відкритій формі целобіози ;
- г) зображення целобіози в проєкційній формі Фішера.

7.1.5. Який з наведених вуглеводів належить до гетерополісахаридів?:

- а) крохмаль;

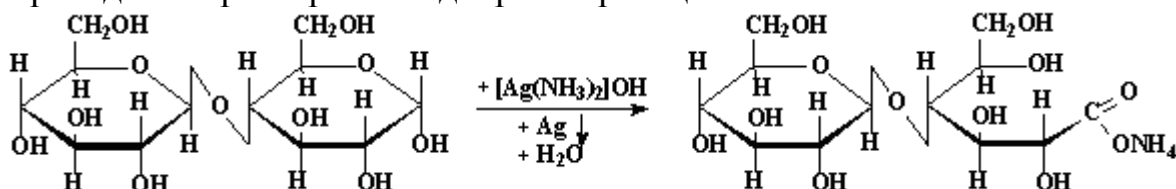
- б) сахароза;
- в) мальтоза;
- г) гепарин.

7.1.6. Приведена формула відповідає такому вуглеводу:



- а) α -мальтоза;
- б) β -мальтоза;
- в) α -целобіоза;
- г) β -целобіоза.

7.1.7. Приведене перетворення відображає реакцію:

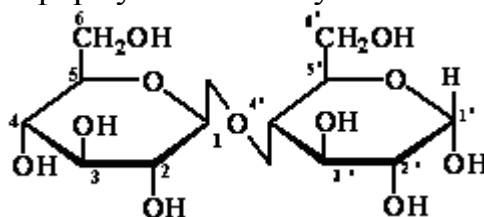


- а) α -мальтози з амоніачним розчином оксиду (I) аргентуму;
- б) β -мальтози з амоніачним розчином оксиду (I) аргентуму;
- в) α -целобіози з амоніачним розчином оксиду (I) аргентуму;
- г) β -целобіози з амоніачним розчином оксиду (I) аргентуму.

7.1.8. Молекула крохмалю складається з:

- а) амілози і мальтози;
- б) амілоїду і амілози;
- в) амілопектину і амілози;
- г) амілопектину і декстрину.

7.1.9. Приведена хімічна формула має назву:



- а) α -целобіоза;
- б) β -мальтоза;
- в) β -целобіоза;
- г) α -мальтоза.

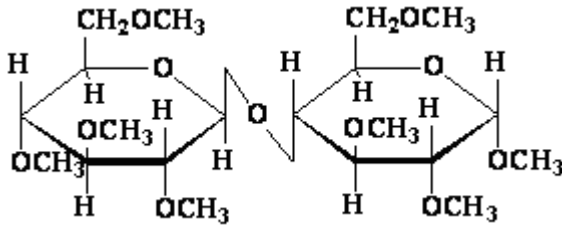
7.1.10. До дисахаридів належать:

- а) глюкоза, галактоза;
- б) сахароза, лактоза;
- в) фруктоза, маноза;
- г) крохмаль, лактоза.

7.1.11. До невідновних дисахаридів відноситься:

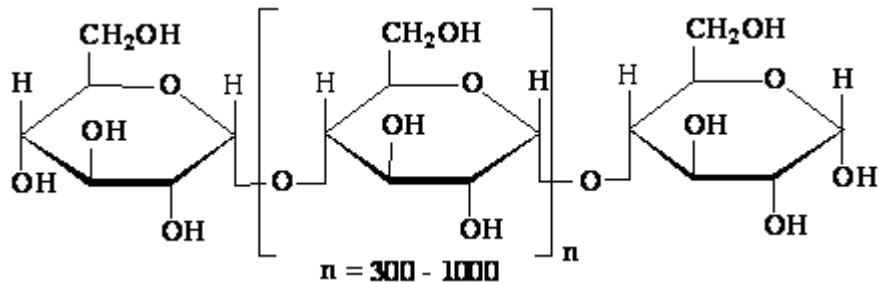
- а) лактоза;
- б) мальтоза;
- в) целобіоза;
- г) сахароза.

7.1.12. Утворення такого продукту можливе при дії на дисахарид:



- а) десятикратного надлишку оцтового ангідриду;
- б) восьмикратного надлишку ацетил хлориду;
- в) шестикратного надлишку метил йодиду;
- г) восьмикратного надлишку метил йодиду.

7.1.13. Представлений фрагмент молекули відповідає:



- а) целюлозі (клітковині);
- б) амілозі;
- в) амілопектину;
- г) крохмалю.

7.1.14. Під час гідролізу сахарози утворюється:

- а) лактоза та галактоза;
- б) глюкоза та фруктоза;
- в) мальтоза та фруктоза;
- г) лактоза та глюкоза.

7.1.15. У лактозі, молекули моносахаридів з'єднані:

- а) β -1,3-глікозидним зв'язком;
- б) β - 1,4-глікозидним зв'язком;
- в) α -1,6-глікозидним зв'язком;
- г) α -1, β -2-глікозидним зв'язком.

7.1.16. У сахарозі, молекули моносахаридів з'єднані:

- а) β -1,3- глікозидним зв'язком;
- б) β - 1,4- глікозидним зв'язком;
- в) α -1,6- глікозидним зв'язком;
- г) α -1, β -2- глікозидним зв'язком.

7.1.17. При гідролізі мальтози утворюється:

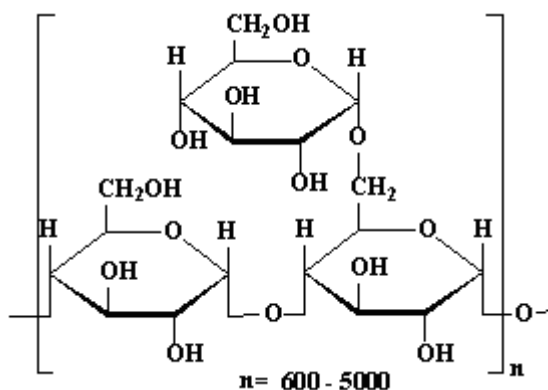
- а) глюкоза і рибоза;

- б) глюкоза і фруктоза;
- в) глюкоза і галактоза;
- г) дві молекули глюкози.

7.1.18. При гідролізі сахарози утворюється:

- а) глюкоза і рибоза;
- б) глюкоза і фруктоза;
- в) глюкоза і галактоза;
- г) дві молекули глюкози.

7.1.19. Представлений фрагмент молекули відповідає:

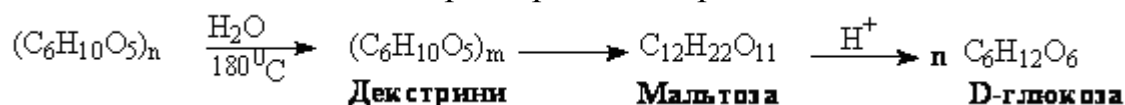


- а) целюлозі (клітковині);
- б) амілозі;
- в) амілопектину;
- г) крохмалю.

7.1.20. При гідролізі целобіози утворюється:

- а) дві молекули глюкози;
- б) глюкоза і фруктоза;
- в) глюкоза і галактоза;
- г) глюкоза і рибоза.

7.1.21. Наведена послідовність перетворень відображає:

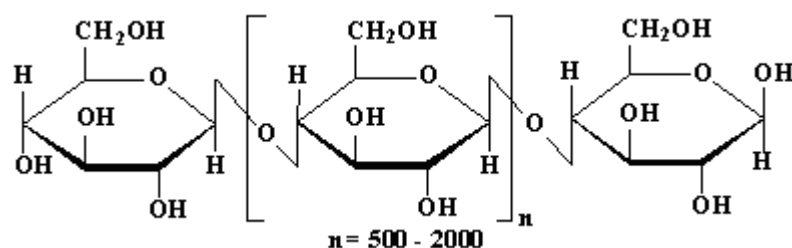


- а) коагуляцію крохмалю;
- б) гідроліз клітковини;
- в) гідроліз крохмалю;
- г) мутаротацію крохмалю.

7.1.22. Лактоза – це дисахарид, який складається із залишків:

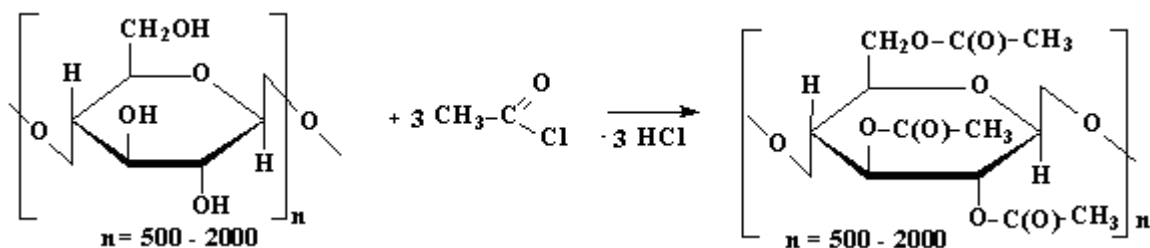
- а) α -манози та β -глюкози;
- б) β -галактози та α -глюкози;
- в) α -глюкози та β -фруктози;
- г) α -манози та β -галактози.

7.1.23. Представлений фрагмент молекули відповідає:



- а) целюлозі (клітковині);
- б) амілозі;
- в) амілопектину;
- г) крохмалю.

7.1.24. Представлена реакція відображає процес:

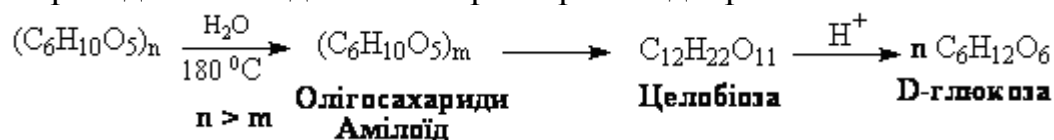


- а) вичерпного алкілювання крохмалю;
- б) часткового ацилювання крохмалю;
- в) часткового ацилювання целюлози (клітковини);
- г) вичерпного ацилювання целюлози (клітковини).

7.1.25. Які з цих вуглеводів належать до гомополісахаридів?:

- а) крохмаль;
- б) сахароза;
- в) глюкоза;
- г) гепарин.

7.1.26. Приведена послідовність перетворень відображає:

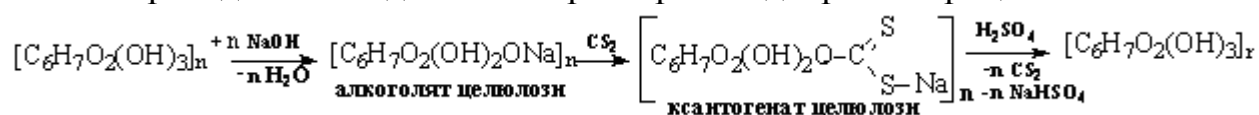


- а) дисоціацію целюлози (клітковини);
- б) гідроліз крохмалю;
- в) гідроліз целюлози (клітковини);
- г) крекінг крохмалю.

7.1.27. Крохмаль, як полісахарид, складається переважно із залишків:

- а) рибози;
- б) лактози;
- в) α -глюкози;
- г) β -глюкози.

7.1.28. Приведена послідовність перетворень відображає процес:



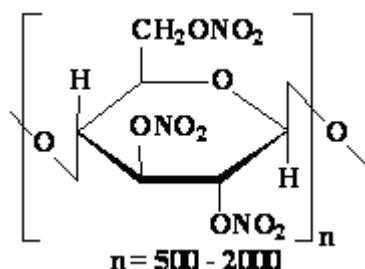
- а) отримання крохмалю;

- б) отримання віскози;
- в) очистки сірковуглецю;
- г) перекристалізації целюлози (клітковини).

7.1.29. Визначіть назву вуглеводу, молекулярна формула якого $C_{12}H_{22}O_{11}$:

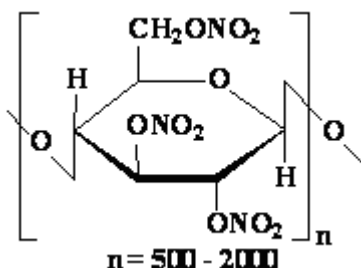
- а) сахароза;
- б) глюкоза;
- в) рибоза;
- г) крохмаль.

7.1.30. Представлений нижче продукт можна отримати дією:



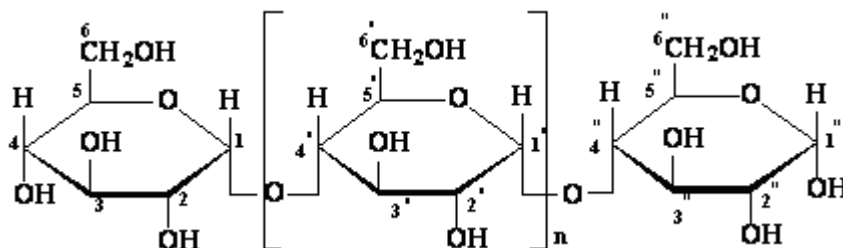
- а) розведеної нітратної кислоти на крохмаль;
- б) тільки HNO_3 (конц.) без сульфатної кислоти на клітковину;
- в) нітруючої суміші (HNO_3 (конц.) + H_2SO_4 (конц.)) на клітковину;
- г) суміші (NO_2 та NO) на крохмаль.

7.1.31. Розчиненням продукту в суміші спирт:діетиловий етер (3:1) отримують:



- а) піроксилін (бездимний порошок);
- б) клей для проклейки книжок;
- в) машинне масло з великою густиною;
- г) колоїдний розчин для прання.

7.1.32. Біля якого атома Карбону полісахариду, знаходиться напівацетальний гідроксид?:

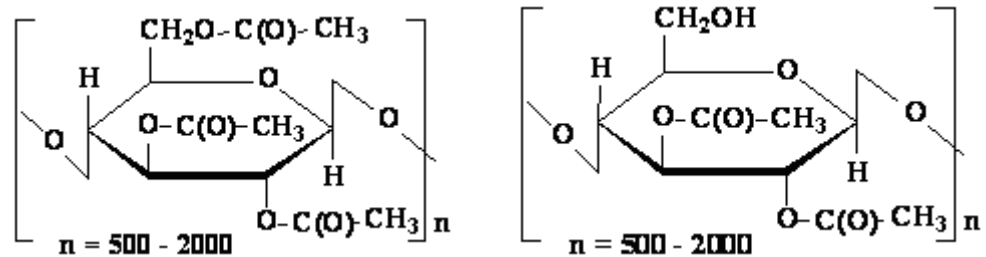


- а) 4';
- б) 2';
- в) 6'';
- г) 1''.

7.1.33. Вкажіть назву органічної сполуки, яка належить до дисахаридів:

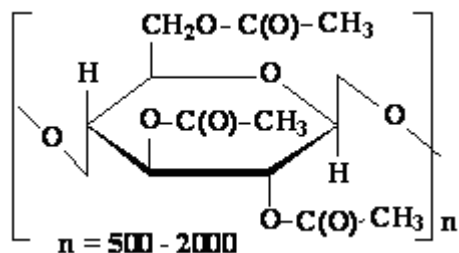
- а) глюкоза;
- б) крохмаль;
- в) целюлоза (клітковина);
- г) целобіоза.

7.1.34. Розчиненням продуктів в суміші ацетон:спирт (6:1) отримують:



- а) ацетатний шовк;
- б) в'язкий розчин, що використовують як інсектицид;
- в) рідкий миючий засіб;
- г) димний порошок.

7.1.35. Приведена хімічна формула продукту використовується також для виробництва:

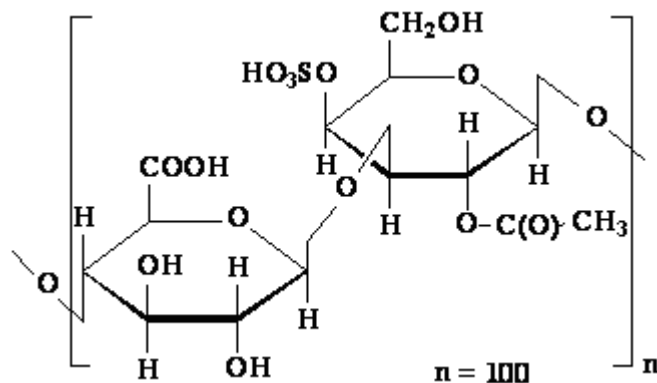


- а) кіноплівки;
- б) горючої складової запальничок;
- в) паперу;
- г) неотруйного клею.

7.1.36. Лактоза може відновлювати йони:

- а) Fe^{3+} та Cu^{2+} ;
- б) Cu^{2+} та Ag^{+} ;
- в) Fe^{3+} та Al^{3+} ;
- г) Cu^{+} та Cl^{-} .

7.1.37. Представлена формула відображає будову:



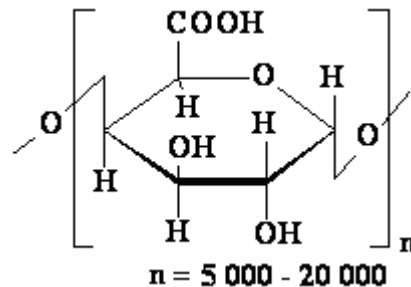
- а) інуліну;

- б) хітину;
- в) хондроїтин сульфату;
- г) пектину.

7.1.38. Тип зв'язку між моносахаридними залишками в мальтозі:

- а) α -1,2-глікозидний;
- б) α -1,4-глікозидний;
- в) β -1,4-галактозний;
- г) α -1,6-глікозидний.

7.1.39. Даний полісахарид належить до пектинових сполук, міститься в серцевині яблук та цитрусів, і називається:

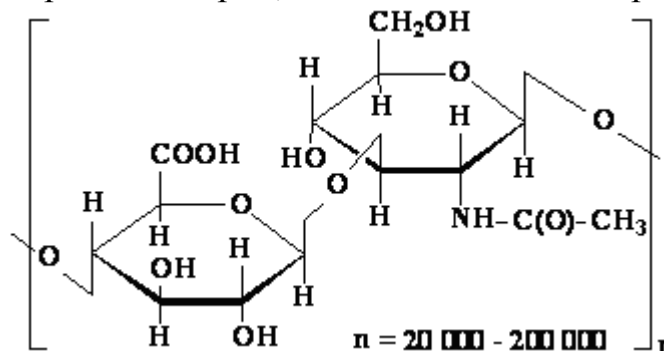


- а) полігіалуроновою кислотою;
- б) полігексанкарбоною кислотою;
- в) інсуліном;
- г) полігалактуроновою кислотою.

7.1.40. Аналогом крохмалю в тваринному світі є:

- а) гепарин;
- б) глікоген;
- в) глюкоза;
- г) пектин.

7.1.41. Поширений гетерополісахарид, що входить в склад хрящів має назву:



- а) полігалактуронова кислота;
- б) полігіалуронова кислота;
- в) полігалактинова кислота;
- г) поліінулін.

7.1.42. Мальтоза – це відновний вуглевод, тому що в її молекулі присутній:

- а) йонний зв'язок;
- б) піранозний цикл;
- в) напівацетальний гідроксил;
- г) спиртовий гідроксил.

7.1.43. Мальтоза є проміжною сполукою під час гідролізу:

- а) гіалуринової кислоти;
- б) декстранів;
- в) крохмалю;
- г) лактози.

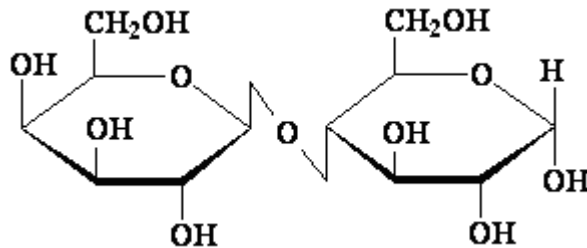
7.1.44. Гепарин проявляє:

- а) спазмолітичні властивості;
- б) антикоагулянтні властивості;
- в) антигістамінні властивості;
- г) судинозвужуючі властивості.

7.1.45. Лактоза – молочний цукор. Які сполуки утворюються під час її гідролізу?:

- а) два залишки глюкози;
- б) глюкоза і фруктоза;
- в) два залишки галактози;
- г) галактоза і глюкоза.

7.1.46. Приведена хімічна формула має назву:



- а) α -мальтоза;
- б) β -мальтоза;
- в) β -целобіоза;
- г) α -лактоза.

7.1.47. Визначіть назву вуглеводу, молекулярна формула якого $C_{12}H_{22}O_{11}$:

- а) мальтоза;
- б) глюкоза;
- в) рибоза;
- г) крохмаль.

7.1.48. Розрізнити лактозу і сахарозу можна за допомогою реагенту:

- а) CH_3COCl ;
- б) $Cu(OH)_2$ (кімнатна температура);
- в) CH_3I ;
- г) $[Ag(NH_3)_2]OH$.

7.1.49. Віднести лактозу до відновних дисахаридів можна за реакцією з:

- а) етил йодидом;
- б) CuO (при нагріванні);
- в) ацетил хлоридом;
- г) $[Ag(NH_3)_2]OH$.

7.1.50. Скільки молей оцтової кислоти необхідно для повної естерифікації мальтози?:

- а) 6;

- б) 8;
- в) 9;
- г) 10.

7.1.51. Визначіть назву вуглеводу, молекулярна формула якого $(C_6H_{10}O_5)_n$:

- а) сахароза;
- б) глюкоза;
- в) рибоза;
- г) крохмаль.

7.1.52. Дайте визначення поняття «полісахариди» та приведіть приклади. Мальтоза. Будова, хімічні властивості та біологічне значення.

7.1.53. Целобіоза. Будова, хімічні властивості та біологічне значення.

7.1.54. Крохмаль. Будова, хімічні властивості та значення.

7.1.55. Целюлоза (клітковина). Будова, хімічні властивості та значення.

Рівень 2

7.2.1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

лактоза + гідроксид (II) купруму (нагрівання, - Cu_2O) \rightarrow

7.2.2. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

α -мальтоза + 8 CH_3I (надл., - 8 HI) \rightarrow

7.2.3. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

α -мальтоза + реактив Толленса (нагрівання, - Ag , - NH_4OH) \rightarrow

7.2.4. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

α -мальтоза + гідроксид (II) купруму (нагрівання, - Cu_2O) \rightarrow

7.2.5. Напишіть рівняння реакції використовуючи формули Хеуорса:

клітковина + нітратна кислота (1:3, H_2SO_4 , конц., - 3 H_2O) \rightarrow

7.2.6. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

α -целобіоза + реактив Фелінга (нагрівання, - Cu_2O) \rightarrow

7.2.7. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

α -мальтоза + ацетил хлорид (надл., - HCl) \rightarrow

7.2.8. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

α -целобіоза + 8 CH_3I (надл., - 8 HI) \rightarrow

7.2.9. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

α -мальтоза + оцтовий ангідрид (надл., нагрів, - CH_3COOH) \rightarrow

7.2.10. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

α -целобіоза + 2 $[H]$ (нагрів) \rightarrow

7.2.11. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

мальтоза + $[O]$ нітратна кислота (конц.) (нагрів) \rightarrow

7.2.12. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

α -мальтоза + H^+ (водний розчин, нагрів) \rightarrow

7.2.13. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

α -целобіоза + ацетил бромід (надл., - HBr) \rightarrow

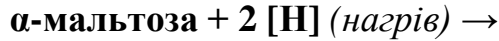
7.2.14. Напишіть рівняння реакції використовуючи формули Хеуорса:

целюлоза (клітковина) + диметилсульфат (надл.) \rightarrow

7.2.15. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

α -лактоза + 8 CH_3I (надл., - 8 HI) \rightarrow

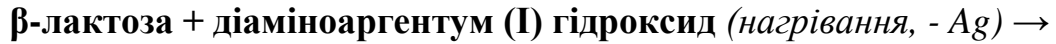
7.2.16. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



7.2.17. Напишіть рівняння реакції використовуючи формули Хеуорса:



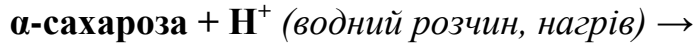
7.2.18. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



7.2.19. Напишіть рівняння реакції використовуючи формули Хеуорса:



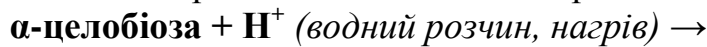
7.2.20. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



7.2.21. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



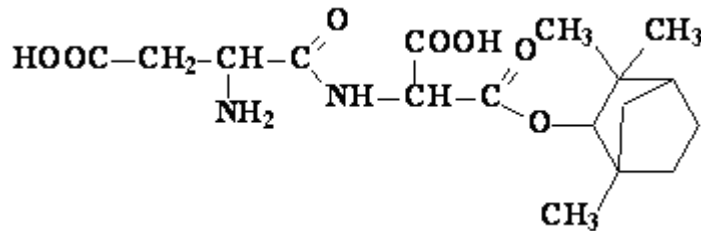
7.2.22. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:



7.2.23. Поясніть, чому сахароза є невідновним дисахаридом?

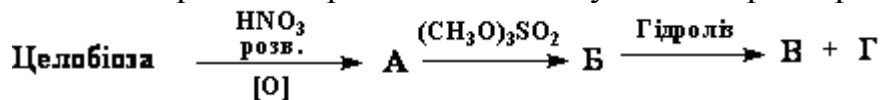
7.2.24. Гідроліз сахарози називається «інверсією», тобто обертанням. Поясніть цей термін та напишіть рівняння реакції.

7.2.25. Представлений дипептид у 33 000 рази солодший за сахарозу. Вкажіть, з яких амінокислот він утворений?

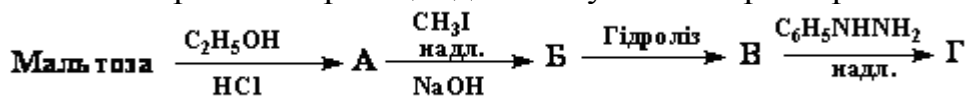


Рівень 3

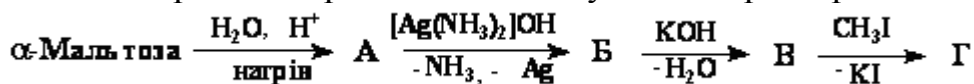
7.3.1. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



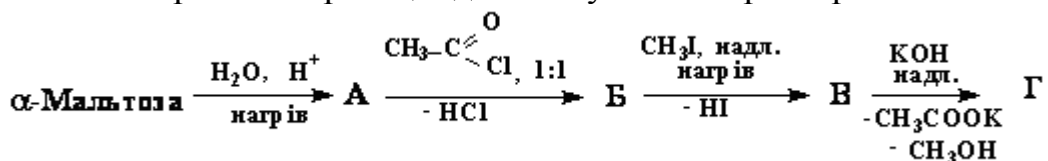
7.3.2. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



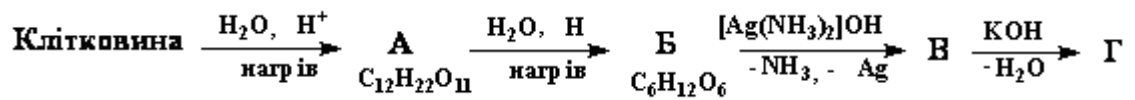
7.3.3. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



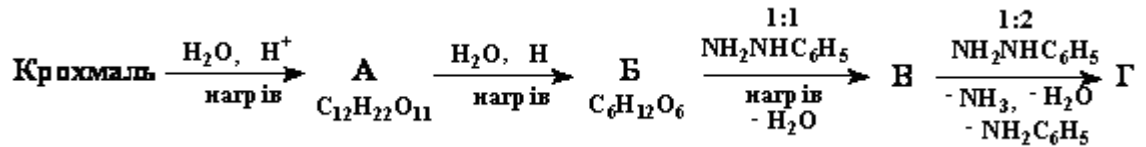
7.3.4. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



7.3.5. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



7.3.6. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



7.3.7. Бензоат сахарози використовується для зменшення в'язкості різних штучних смол при отриманні лаків, клеїв та інших продуктів. Напишіть рівняння реакції утворення октабензоату сахарози при дії на неї хлористого бензоїлу.

7.3.8. Естери сахарози та вищих жирних кислот володіють високою м'якою здатністю. Напишіть рівняння реакції взаємодії сахарози з надлишком хлороангідриду пальмітинової кислоти. Назвіть отриману сполуку.

7.3.9. Аліловий естер сахарози використовуються як лакова основа, так як під впливом кисню повітря здатний полімеризуватися. Напишіть рівняння реакції одержання цього естеру та його полімеризації.

7.3.10. Декстран - полісахарид, що утворюється в результаті взаємодії мікроорганізмів з сахарозою. Напишіть формулу молекули декстрану, якщо відомо, що він складається із залишків α -D-глюкопіраноз, зв'язаних (1 \rightarrow 6)-глікозидними зв'язками.

7.3.11. Арабан, виділений з шкаралупи арахісу, при гідролізі дає L-арабінозу. Його метилювання з подальшим гідролізом призводить до отримання 2,3,5-триметиларабінози, 2,3-диметиларабінози і 3-метиларабінози. На підставі цих даних напишіть перспективну формулу арабану.

7.3.12. Напишіть послідовність перетворень, що відображали б перетворення крохмалю на глюкозу.

7.3.13. Напишіть послідовність перетворень, що відображали б перетворення целюлози (клітковини) на глюкозу.

7.3.14. У трьох пробірках знаходяться крохмаль, тирозин, амінооцтова кислота. Опишіть ідентифікацію речовин.

7.3.15. В бурих водоростях зустрічається полісахарид ламінарин, що виконує функцію енергетичного резерву клітин. Він побудований із молекул β -D-глюкопіраноз, що сполучені β -1,3'-глікозидним зв'язком. Напишіть перспективну формулу фрагменту молекули ламінарину.

7.3.16. Макромолекула інуліну складається із залишків β -D-фруктофуранози, зв'язаних між собою β -1,2'-глікозидними зв'язками. Складіть схему реакції утворення макромолекули інуліну (фрагмента), користуючись перспективною формулою β -D-фруктофуранози.

7.3.17. У злакових рослинах знайдений полісахарид флеан, побудований із залишків α -D-фруктози (у фуранозній формі), з'єднаних α -2,6'-глікозидними зв'язками. Напишіть перспективну формулу фрагмента молекули флеану.

7.3.18. У складі рослинних камедей міститься поліглюкуронова кислота. Напишіть перспективну формулу фрагмента молекули цієї сполуки, якщо

вона складається із залишків β -(1,5)- D-глюкуронової кислоти, з'єднаної β -1,4'-глікозидними зв'язками.

7.3.19. Трегалоза - невідновлюючий дисахарид, що зустрічається в молодих грибах, дає після гідролізу водним розчином мінеральної кислоти - D-глюкозу. Її метилювання призводить до октаметилпохідного, яке після гідролізу утворює 2,3,4,6-тетраметил-D-глюкозу. Встановіть структурну формулу та назвіть трегалозу за міжнародною номенклатурою IUPAC?

7.3.20. Мелецитоза – невідновний олігосахариди, що міститься в меді, має формулу $C_{18}H_{32}O_{16}$. Її гідроліз дає 1 моль D-фруктози і 2 моль D-глюкози; частковий гідроліз призводить до D-глюкози і дисахариду туранози. Метилювання мелецитози з подальшим гідролізом призводить до 1 моль 1,4,6-триметил-D-фруктози, і 2 моль 2,3,4,6-тетраметил-D-глюкози. Мелецитоза реагує з 4 моль HIO_4 з утворенням 2 моль мурашиної кислоти, але формальдегід при цьому не утворюється. Яка структурна формула мелецитози, що узгоджується з цими фактами?

Тема 8. Нуклеїнові кислоти

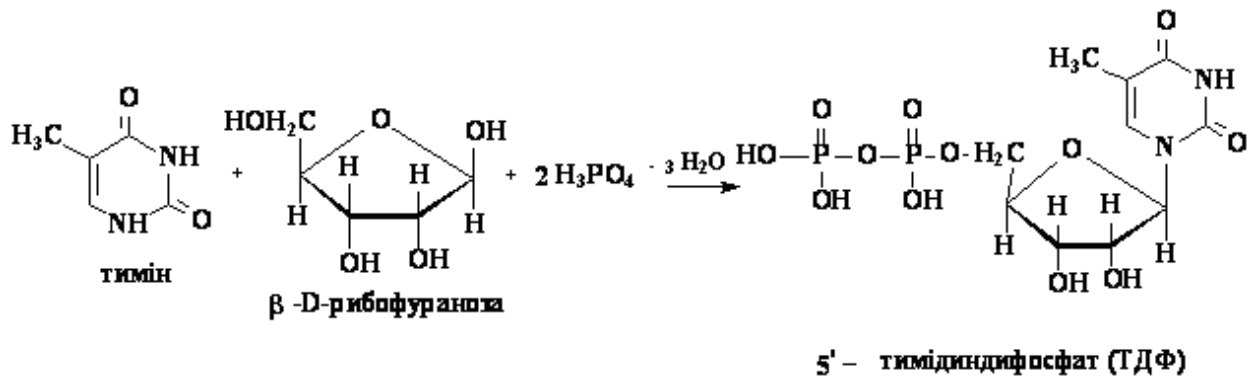
Вимоги програми: Нуклеїнові кислоти як нуклеотидні коферменти. Нуклеїнові кислоти (НК) як біополімери. Структурні компоненти НК: аденін, гуанін, тимін, цитозин, урацил, рибоза, дезоксирибоза, фосфорна кислота. Нуклеозиди, нуклеотиди, їх структура та одержання. Класифікація НК. Порівняльна характеристика РНК та ДНК. Первинна, вторинна, третинна структури НК. Правила *Чаргаффа*. Нуклеозиди: кордицепін як антибіотик та арабінозид аденіну як антивірусний засіб (див. додаток). Коферменти нуклеотидної природи: АТФ ↔ АДФ ↔ АМФ та їх роль.

Приклади розв'язування задач

Приклад 1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

тимін + β-D-рибофураноза + фосфорна кислота (1:1:2) →

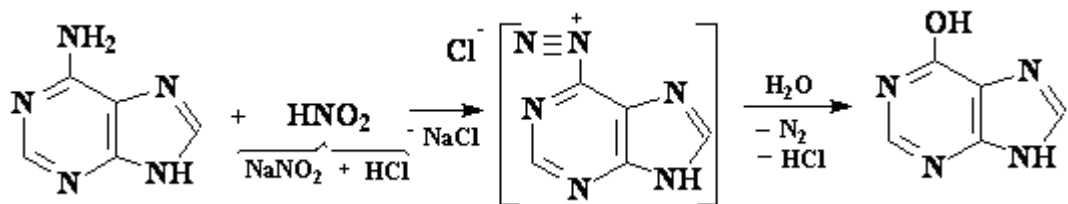
Рішення.



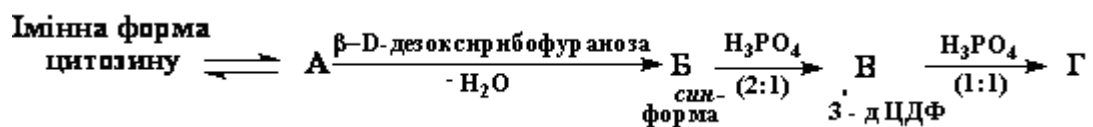
Приклад 2. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

аденін + нітритна кислота (5 °C, водний розчин, - N₂) →

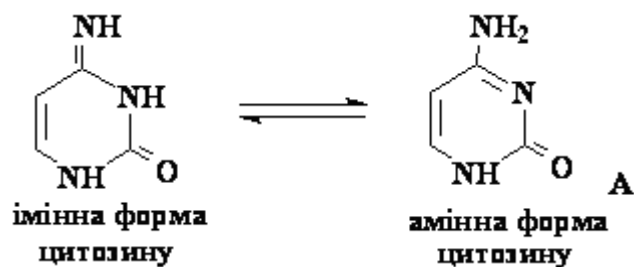
Рішення.



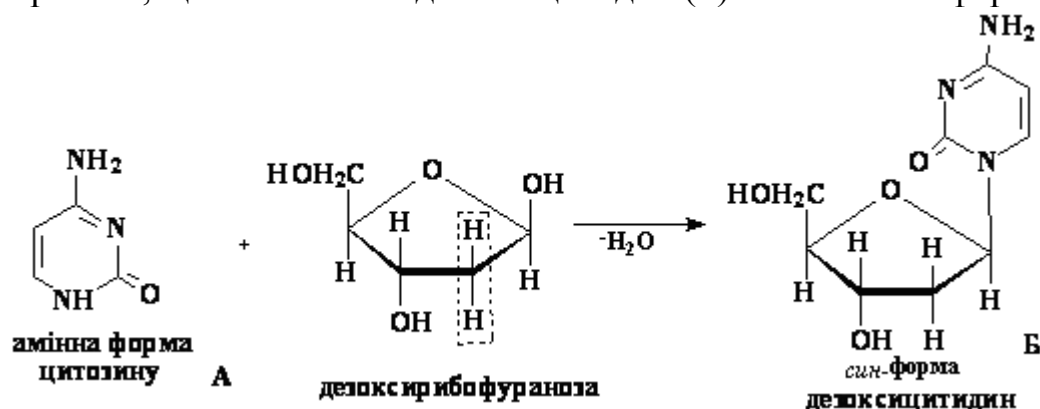
Приклад 3. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



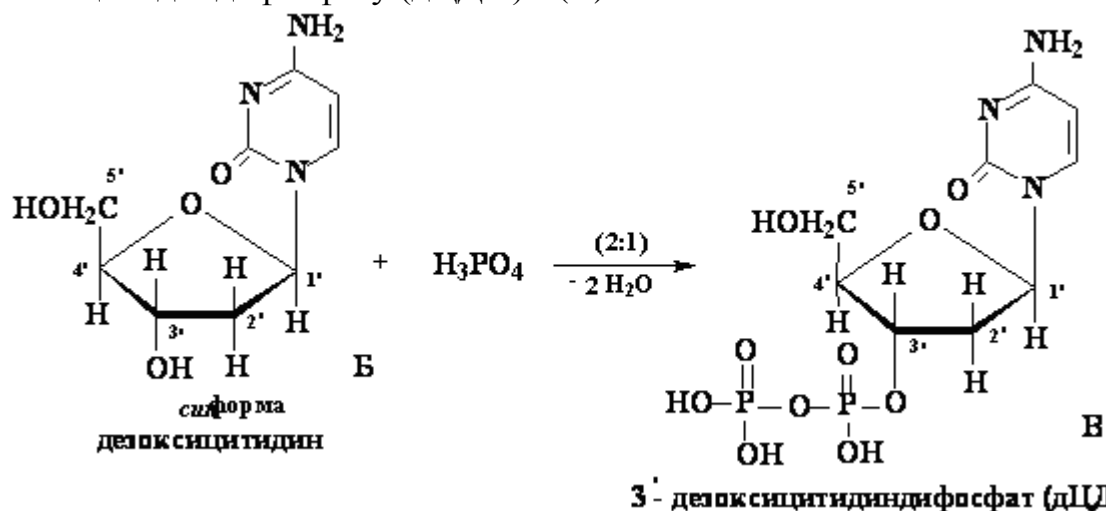
Рішення. Записуємо таутомерні форми цитозину.



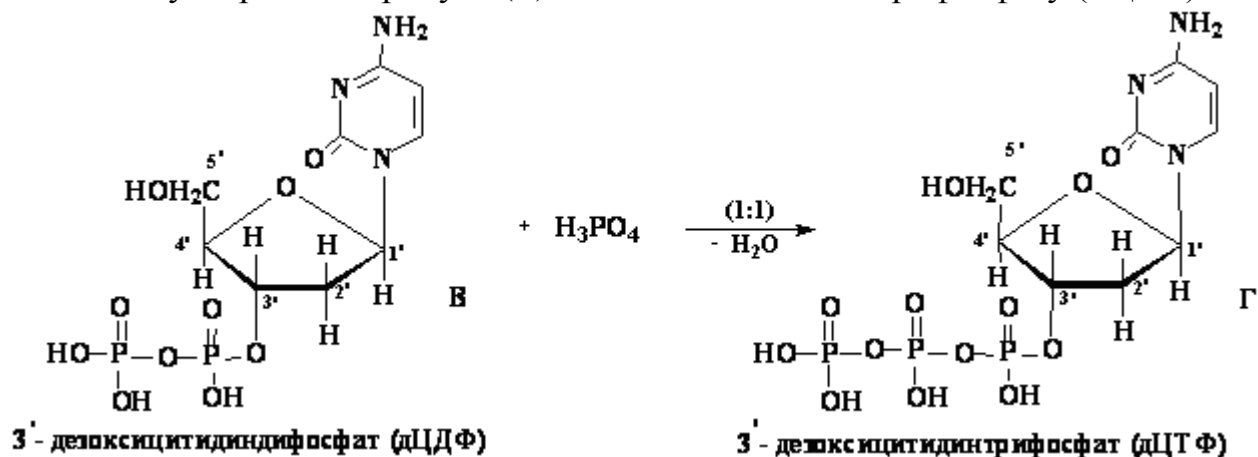
Пишемо утворення нуклеозиду з аміної форми цитозину (A) та дезоксирибози, що називається дезоксицитидин (Б) і має *син*-конформацію.



На основі сполуки (Б) пишемо утворення нуклеотиду - 3'-дезоксидитидиндифосфату (ДЦДФ) - (В).



Закінчуємо перетворення приєднанням ще одного моля фосфорної кислоти і утворюючи продукт (Г) - 3'-дезоксидитидинтрифосфату (ДЦТФ).

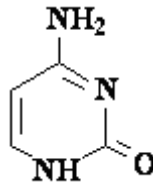


Рівень 1

8.1.1. Аденозин - це:

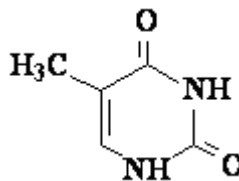
- а) нуклеїнова основа;
- б) нуклеозид;
- в) нуклеотид;
- г) динуклеотид.

8.1.2. Приведена структурна формула нуклеїнової основи має назву:



- а) аденін;
- б) гуанін;
- в) урацил;
- г) цитозин.

8.1.3. Приведена структурна формула нуклеїнової основи має назву:

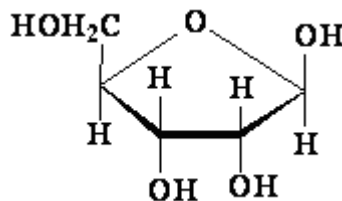


- а) аденін;
- б) гуанін;
- в) урацил;
- г) тимін.

8.1.4. Аденозин складається з:

- а) аденіну, β -D-рибофуранози, залишку фосфорної кислоти;
- б) аденіну, залишку фосфорної кислоти;
- в) аденіну, β -D-рибофуранози,
- г) аденіну, β -D-дезоксирибози.

8.1.5. Приведена структурна формула вуглеводу відповідає молекулі:



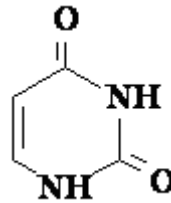
- а) D-рибози;
- б) D-дезоксирибози;
- в) L-рибози;
- г) L-дезоксирибози.

8.1.6. Компоненти аденозину з'єднані між собою:

- а) β -N-глікозидним зв'язком;

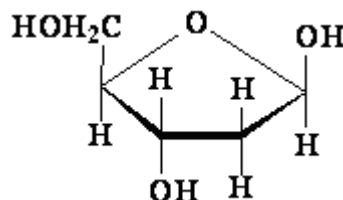
- б) α -N-глікозидним зв'язком;
- в) O-глікозидним зв'язком;
- г) етерним зв'язком.

8.1.7. Приведена структурна формула нуклеїнової основи має назву:



- а) аденін;
- б) гуанін;
- в) урацил;
- г) тимін.

8.1.8. Приведена структурна формула вуглеводу відповідає молекулі:

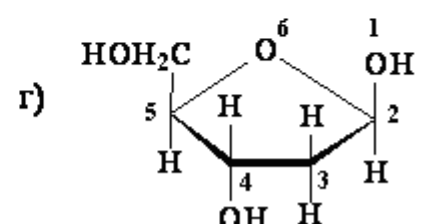
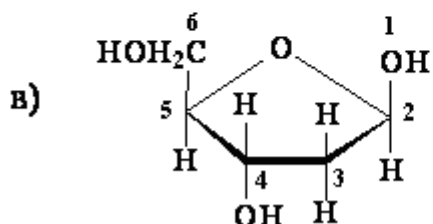
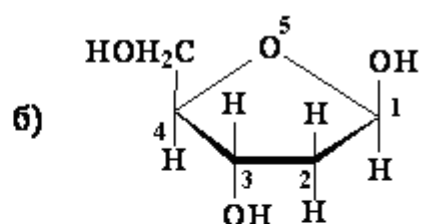
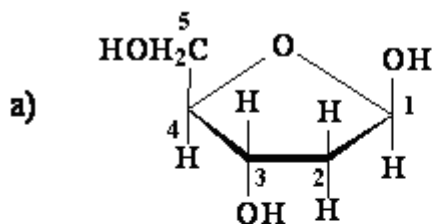


- а) D-рибозі;
- б) D-дезоксирибозі;
- в) L-рибозі;
- г) L-дезоксирибозі.

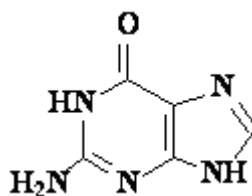
8.1.9. Нуклеїнові кислоти - це:

- а) гетерополісахариди;
- б) гомополісахариди;
- в) полінуклеотиди;
- г) полінуклеозиди.

8.1.10. Правильний варіант нумерації в молекулі вуглеводу наведено у варіанті:

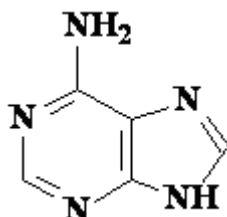


8.1.11. Приведена структурна формула нуклеїнової основи має назву:



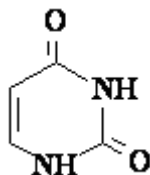
- а) аденін;
- б) гуанін;
- в) урацил;
- г) тимін.

8.1.12. Приведена структурна формула нуклеїнової основи має назву:



- а) аденін;
- б) гуанін;
- в) урацил;
- г) тимін.

8.1.13. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC така формула називається:

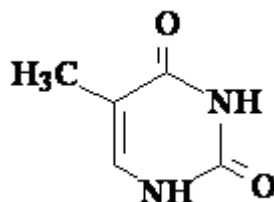


- а) 2,4-діоксопіримідин;
- б) 2,4-дигідроксіпіримідин;
- в) 2,4-діоксопурин;
- г) 2,4-дигідроксипурин.

8.1.14. Синтез нуклеозидів із нуклеотидів можливий по реакції:

- а) окиснення;
- б) лужного гідролізу;
- в) гідратації;
- г) відновлення.

8.1.15. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC така формула називається:

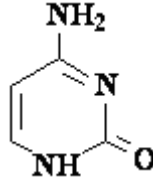


- а) 5-метил-2,4-діоксопіримідин;
- б) 6-метил-2,4-дигідроксіпіримідин;
- в) 1-метил-3,5-діоксопурин;
- г) 3-метил-2,4-дигідроксипурин.

8.1.16. Цитидин складається з:

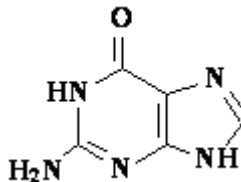
- а) цитозину, β -D-рибофуранози, залишку фосфорної кислоти;
- б) цитозину, β -D-дезоксирибози;
- в) цитозину;
- г) цитозину, залишку фосфорної кислоти.

8.1.17. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC така формула називається:



- а) 4-аміно-2-оксопіримідин;
- б) 4-аміно-2-гідроксипіримідин;
- в) 2-аміно-3,5-діазопурин;
- г) 3-аміно-2,4-дигідроксипурин.

8.1.18. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC така формула називається:

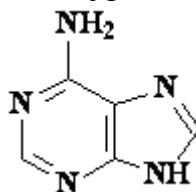


- а) 2-аміно-6-оксопіримідин;
- б) 2-аміно-4-гідроксипіримідин;
- в) 2-аміно-3,5-діазопурин;
- г) 2-аміно-6-оксопурин.

8.1.19. Гуанозин – це:

- а) нуклеозид;
- б) нуклеотид;
- в) динуклеотид;
- г) нуклеїнова основа.

8.1.20. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC така формула називається:

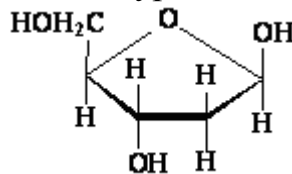


- а) 2-амінопіримідин;
- б) 6-амінопіримідин;
- в) 6-амінопурин;
- г) 2-аміно-6-оксопурин.

8.1.21. Нуклеотиди складаються з:

- а) рибози і піримідинової основи;
- б) альдопентози, гетероциклічної основи та фосфорної кислоти;
- в) дезоксирибози і піримідинової основи;
- г) рибози і піримідинової основи.

8.1.22. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC така формула називається:

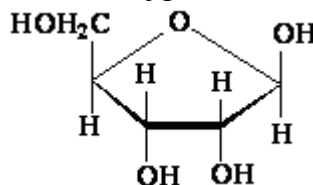


- а) α -D-рибофураноза;
- б) β -L-ксилофураноза;
- в) β -D-дезоксирибофураноза;
- г) α -D-глюкопіраноза.

8.1.23. Нуклеозиди складаються із залишків:

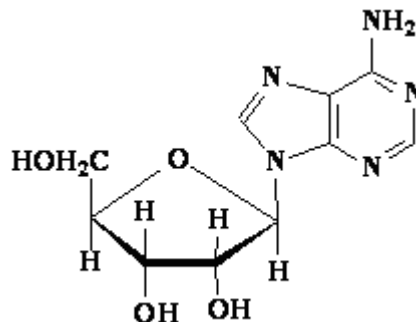
- а) нуклеотидів та фосфорної кислоти;
- б) нуклеозидів, гетероциклічних основ та фосфорної кислоти;
- в) гетероциклічних основ та моносахаридів;
- г) пуринових чи піримідинових основ та фосфорної кислоти.

8.1.24. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC така формула називається:



- а) α -D-рибофураноза;
- б) β -L-ксилофураноза;
- в) β -D-дезоксирибофураноза;
- г) β -D-рибофураноза.

8.1.25. Приведена формула має назву:

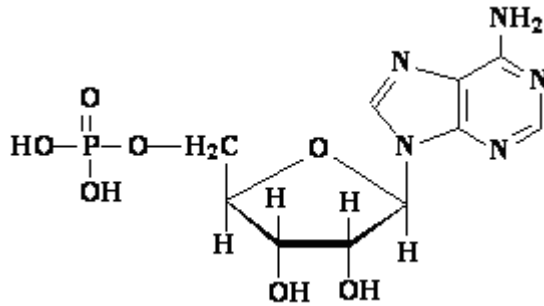


- а) аденозин;
- б) аденілова кислота;
- в) аденін;
- г) дезоксіаденін.

8.1.26. При повному гідролізі АТФ утворюються:

- а) аденін, тимін і фосфорна кислота;
- б) аденін, рибоза, тимін і фосфорної кислоти;
- в) аденін, дезоксирибоза і фосфорної кислоти;
- г) аденін, рибоза і три молекули фосфорної кислоти.

8.1.27. Приведена нижче хімічна формула має назву:

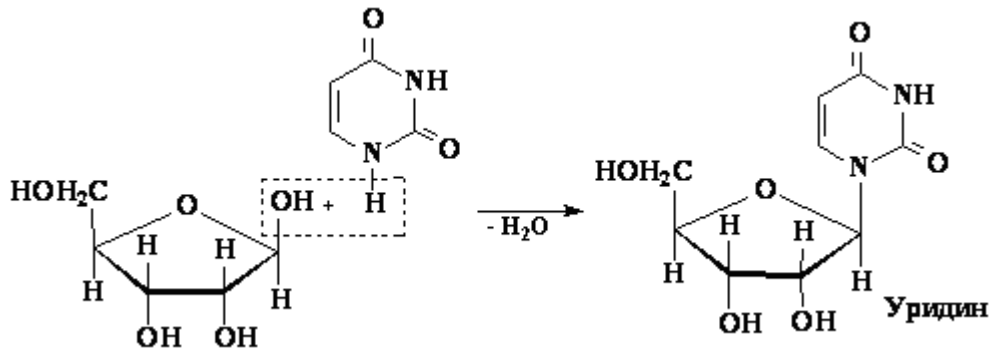


- а) 3'-аденілова кислота;
- б) триаденілова кислота;
- в) 5'-аденілова кислота;
- г) аденілдіфосфат.

8.1.28. Які речовини входять до складу одного нуклеотиду?:

- а) аміни, пентоза, фосфорна кислота;
- б) амінокислота, пентоза, фосфорна кислота;
- в) азотиста основа, гексоза, фосфорна кислота;
- г) азотиста основа, пентоза, фосфорна кислота.

8.1.29. Представлена нижче реакція відображає процес синтезу:

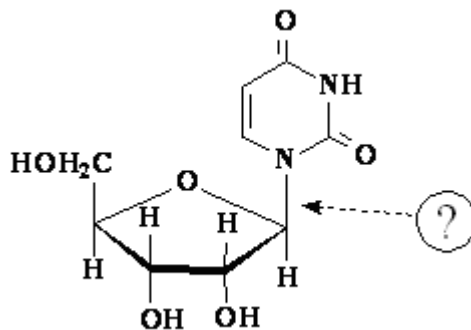


- а) нуклеозиду;
- б) нуклеотиду;
- в) АТФ;
- г) пептидного фрагменту ДНК.

8.1.30. Структурними одиницями нуклеїнових кислот є:

- а) моонуклеотиди, з'єднані між собою фосфорестерними зв'язками;
- б) моонуклеотиди, з'єднані між собою глікозидними зв'язками;
- в) моонуклеотиди, з'єднані між собою ангідридними зв'язками;
- г) моонуклеотиди, з'єднані між собою водневими зв'язками.

8.1.31. В представленій молекулі такий зв'язок називається:



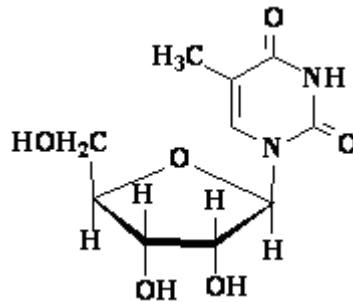
- а) вуглеводневим;

- б) естерним;
- в) водневим;
- г) глікозидним.

8.1.32. Фосфорестерний зв'язок виникає між залишками:

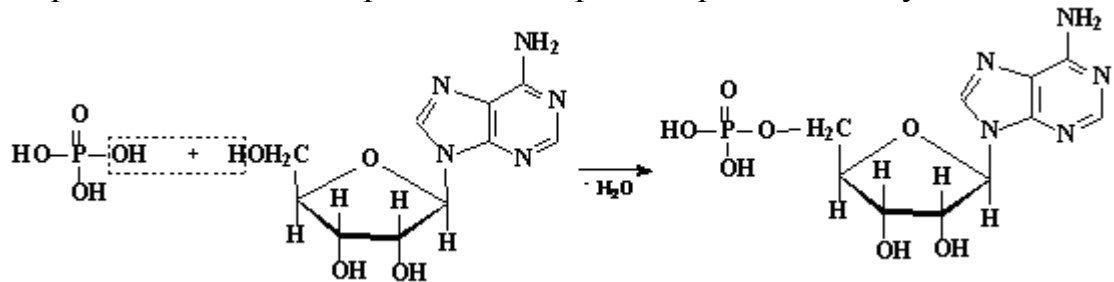
- а) азотистої основи та фосфорної кислоти;
- б) пентоз;
- в) пентози та фосфорної кислоти;
- г) азотистих основ.

8.1.33. Представлена молекула має назву:



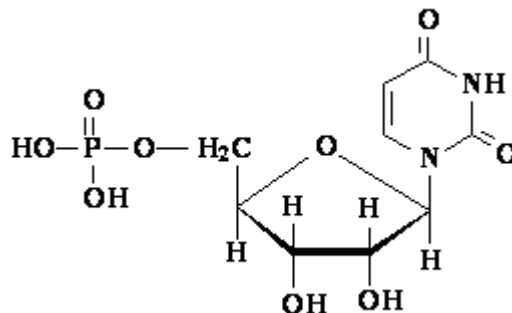
- а) тимідинова кислота;
- б) тимідин;
- в) тимін;
- г) дезокситимідин.

8.1.34. Представлена нижче реакція відображає процес синтезу:



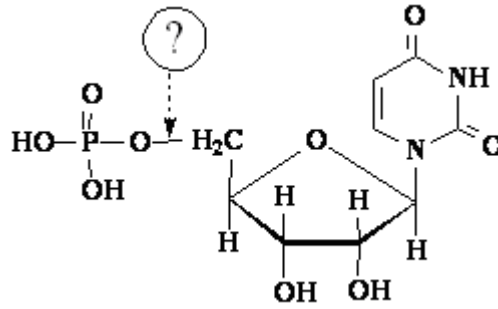
- а) нуклеозиду;
- б) нуклеотиду;
- в) АТФ;
- г) пептидного фрагменту ДНК.

8.1.35. Наведена нижче молекула має назву:



- а) 5'-піримідинова кислота;
- б) 5'-уридинова кислота;
- в) 3'-урацилова кислота;
- г) 3'-дезоксіуридинова кислота.

8.1.36. В представленій молекулі такий зв'язок називається:

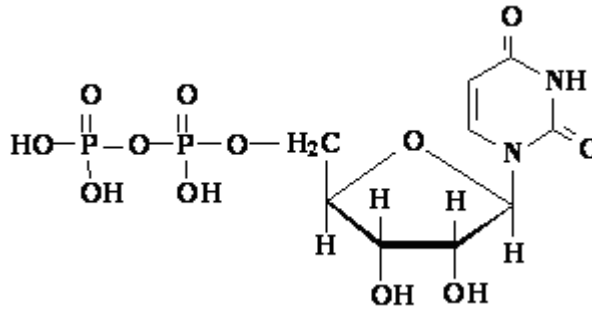


- а) вуглеводневим;
- б) естерним;
- в) водневим;
- г) глікозидним.

8.1.37. До нуклеозидів відносяться:

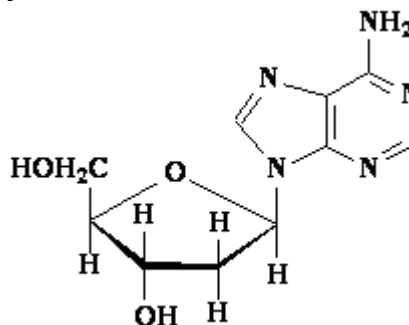
- а) тимідин;
- б) аденін;
- в) тирозин;
- г) ТМФ.

8.1.38. Наведена нижче молекула називається:



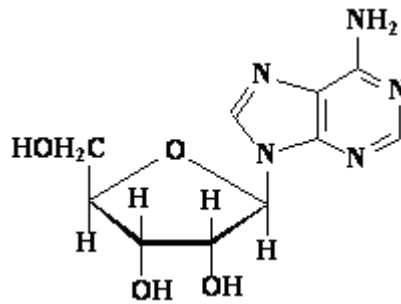
- а) уридин-5'-дифосфат;
- б) 5'-урацилова кислота;
- в) тимідин-3'-дифосфат;
- г) дифосфатуридинова кислота.

8.1.39. Представлена молекула називається:



- а) аденілова кислота;
- б) аденін;
- в) аденозин;
- г) дезоксіаденозин.

8.1.40. Приведена молекула має таку назву та конформацію:



- а) *анти*-аденозин;
- б) *анти*-дезоксіаденозин;
- в) *син*-аденозин;
- г) *син*-дезоксигуанозин.

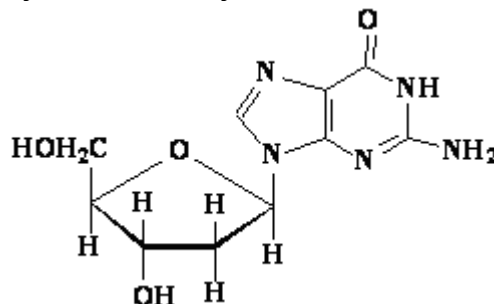
8.1.41. До складу АТФ входять залишки:

- а) аденіну, рибози, двох молекул фосфорної кислоти;
- б) аденіну, рибози, однієї молекули фосфорної кислоти;
- в) аденіну, рибози, трьох молекул фосфорної кислоти;
- г) аденіну, рибози, трьох молекул сульфатної кислоти.

8.1.42. В молекулі АТФ енергія запасється в таких зв'язках:

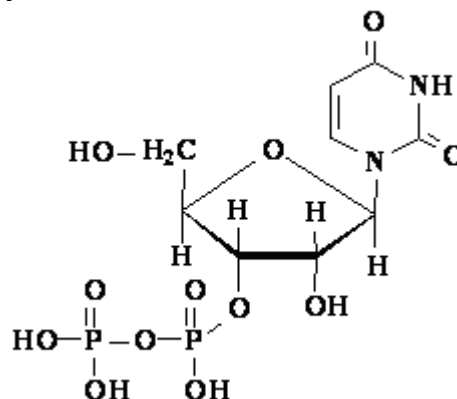
- а) складноефірних;
- б) ангідридних;
- в) глікозидних;
- г) водневих.

8.1.43. Представлена молекула має назву:



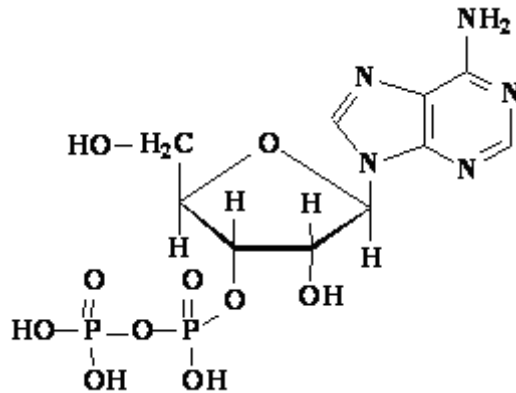
- а) аденозин;
- б) гуанозид;
- в) дезоксигуанозин;
- г) дезоксіаденозин.

8.1.44. Представлена молекула називається:



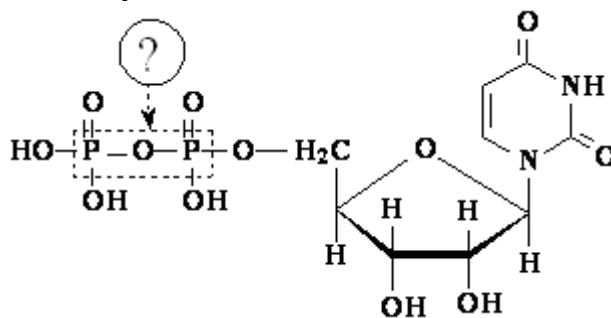
- а) уридин-5'-дифосфат;
- б) 5'-урацилова кислота;
- в) уридин-3'-дифосфат;
- г) дифосфатуридинова кислота.

8.1.45. Представлена молекула називається:



- а) аденозин-5'-дифосфат;
- б) 5'-аденілова кислота;
- в) аденозин-3'-дифосфат;
- г) дифосфатаденілова кислота.

8.1.46. В представленій молекулі такий зв'язок називається:

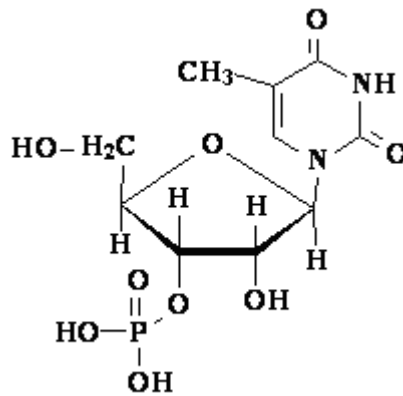


- а) ангідридним;
- б) естерним;
- в) водневим;
- г) глікозидним.

8.1.47. Гуанілова кислота складається з:

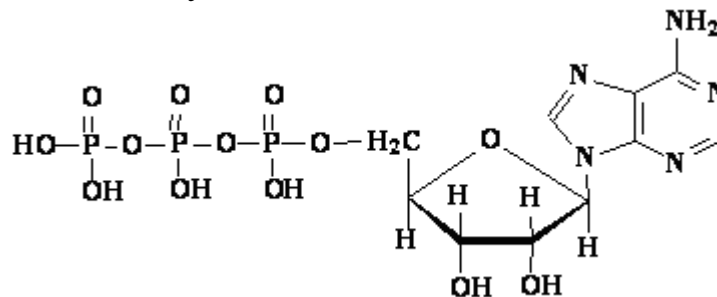
- а) гуаніну та β -D-рибофуранози;
- б) гуаніну та β -D-рибопіранози;
- в) гуаніну, β -D-рибофуранози та фосфорної кислоти;
- г) гуаніну, β -D-рибофуранози та сульфатної кислоти.

8.1.48. Представлена молекула називається:



- а) тимідин-3'-монофосфат;
- б) тимідин-5'-монофосфат;
- в) дезокситимідин-5'-дифосфат;
- г) дезокситимідин-3'-дифосфат.

8.1.49. Представлена молекула називається:



- а) АТФ;
- б) АМФ;
- в) АДФ;
- г) ГДФ.

8.1.50. До складу ДНК входить вуглевод:

- а) рибоза;
- б) дезоксирибоза;
- в) глюкоза;
- г) фруктоза.

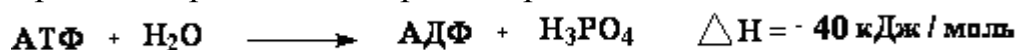
8.1.51. Абревіатура 5'-УМФ розшифровується як:

- а) урацил-5'-монофосфат;
- б) уридин-5'-монофосфат;
- в) уранозид-5'-монофосфат;
- г) урацил молекулярна форма.

8.1.52. Абревіатура 5'-дЦМФ розшифровується як:

- а) дезоксицитидин-5'-монофосфат;
- б) дезоксицитозин-5'-монофосфат;
- в) дицитозин-5'-монофосфат;
- г) дезоксиціанін-5'-монофосфат.

8.1.53. Приведена реакція відображає процес:



- а) накопичення клітиною енергії;

- б) фотосинтезу;
- в) вивільнення енергії в клітині під час скорочення м'язів;
- г) накопичення жирової клітини в організмі.

8.1.54. Дайте визначення поняття «нуклеотид» та наведіть приклад.

8.1.55. Дайте визначення поняття «нуклеозид» та наведіть приклад.

Рівень 2

8.2.1. Напишіть реакцію синтезу:

гуанозину

8.2.2. Напишіть реакцію синтезу:

аденозину

8.2.3. Напишіть реакцію синтезу:

дезоксигуанозину

8.2.4. Напишіть реакцію синтезу:

дезокситимідину

8.2.5. Напишіть реакцію синтезу:

дезоксцитозину

8.2.6. Напишіть реакцію синтезу:

3'-тимідинової кислоти

8.2.7. Напишіть реакцію синтезу:

5'-цитозинової кислоти

8.2.8. Напишіть реакцію синтезу:

3'-уридинової кислоти

8.2.9. Напишіть реакцію синтезу:

5'-уридинової кислоти

8.2.10. Напишіть реакцію синтезу:

5'-тимідинової кислоти

8.2.11. Напишіть реакцію синтезу:

5'-аденілової кислоти

8.2.12. Напишіть реакцію синтезу:

3'-аденілової кислоти

8.2.13. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

аденін + β -D-дезоксирибофураноза (- H_2O) \rightarrow

8.2.14. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

цитозин + β -D-рибофураноза (- H_2O) \rightarrow

8.2.15. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

аденін + β -D-рибофураноза (- H_2O) \rightarrow

8.2.16. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

6-амінопурин + β -D-рибофураноза \rightarrow

8.2.17. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

6-амінопурин + хлоридна кислота (1:2) \rightarrow

8.2.18. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

6-амінопурин + ацетил хлорид (1:2, - HCl) \rightarrow

8.2.19. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

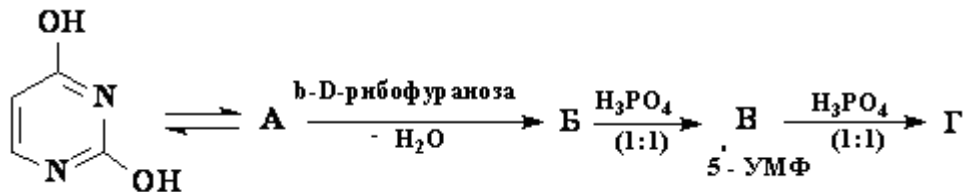
2,4-дигідроксипіримідин + гідроксид натрію (1:2, - H_2O) \rightarrow

- 8.2.20. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
4-аміно-2-гідроксипіримідин + гідроксид натрію (- H_2O) \rightarrow
- 8.2.21. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
4-аміно-2-гідроксипіримідин + хлоридна кислота (водна) \rightarrow
- 8.2.22. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
4-аміно-2-гідроксипіримідин + HNO_2 (5 °C, водний розчин, - N_2) \rightarrow
- 8.2.23. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
6-амінопурин + β -D-рибофураноза (- H_2O) \rightarrow
- 8.2.24. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
аденін + нітритна кислота (5 °C, водний розчин, - N_2) \rightarrow
- 8.2.25. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
гуанін + гідроксид натрію (1:2) \rightarrow
- 8.2.26. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
2,4-дигідроксипіримідин + бром \rightarrow
- 8.2.27. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
4-аміно-2-гідроксипіримідин + HNO_2 (5 °C, водний розчин) \rightarrow
- 8.2.28. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
2,4-дигідроксипіримідин + PCl_5 (нагрів, - $POCl_3$, - HCl) \rightarrow
- 8.2.29. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
урацил + β -D-рибофураноза (- H_2O) \rightarrow
- 8.2.30. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
цитозин + β -D-дезоксирибофураноза (- H_2O) \rightarrow
- 8.2.31. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
5-метил-2,4-діоксипіримідин + β -D-дезоксирибофураноза (- H_2O) \rightarrow
- 8.2.32. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
урацил + β -D-дезоксирибофураноза (- H_2O) \rightarrow
- 8.2.33. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
4-аміно-2-оксипіримідин + β -D-дезоксирибофураноза (- H_2O) \rightarrow
- 8.2.34. Напишіть рівняння утворення основи Шіффа з таких сполук:
4-аміно-2-гідроксипіримідин + бензальдегід (H^+ , нагрів, - H_2O) \rightarrow
- 8.2.35. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
6-амінопурин + оцтовий ангідрид (1:2, - CH_3COOH) \rightarrow
- 8.2.36. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
5-метил-2,4-дигідроксипіримідин + гідроксид натрію (1:2, - H_2O) \rightarrow
- 8.2.37. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
5-метил-2,4-дигідроксипіримідин + PCl_5 (1:2, - $POCl_3$, - HCl) \rightarrow
- 8.2.38. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
2,4-дигідроксипіримідин + нітратна кислота (- H_2O) \rightarrow
- 8.2.39. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
АТФ + гідроксид натрію (1:3, нагрівання) \rightarrow
- 8.2.40. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
аденін + β -D-рибофураноза + фосфорна кислота (1:1:3, - 4 H_2O) \rightarrow
- 8.2.41. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
тимін + β -D-рибофураноза + фосфорна кислота (1:1:2, - 3 H_2O) \rightarrow
- 8.2.42. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

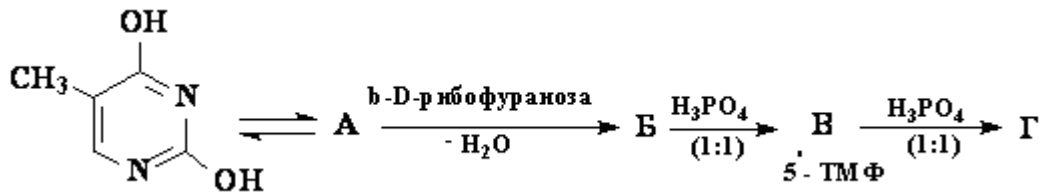
- урацил + β -D-дезоксирибофураноза + фосфорна кислота (1:1:1) \rightarrow
- 8.2.43. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
цитозин + β -D-дезоксирибофураноза + фосфорна кислота (1:1:3) \rightarrow
- 8.2.44. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
тимін + β -D-дезоксирибофураноза + фосфорна кислота (1:1:1) \rightarrow
- 8.2.45. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
цитозин + β -D-рибофураноза + фосфорна кислота (1:1:2, - 3 H_2O) \rightarrow
- 8.2.46. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
тимін + β -D-рибофураноза + фосфорна кислота (1:1:3, - 4 H_2O) \rightarrow
- 8.2.47. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
гуанін + β -D-дезоксирибофураноза + фосфорна кислота (1:1:1) \rightarrow
- 8.2.48. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
гуанін + β -D-рибофураноза + фосфорна кислота (1:1:3, - 4 H_2O) \rightarrow
- 8.2.49. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
тимін + β -D-рибофураноза + фосфорна кислота (1:1:2, - 3 H_2O) \rightarrow
- 8.2.50. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
6-амінопурин + β -D-дезоксирибофураноза + H_3PO_4 (1:1:1, - 2 H_2O) \rightarrow
- 8.2.51. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
2,4-діоксопіримідин + β -D-рибофураноза + H_3PO_4 (1:1:1, - 2 H_2O) \rightarrow

Рівень 3

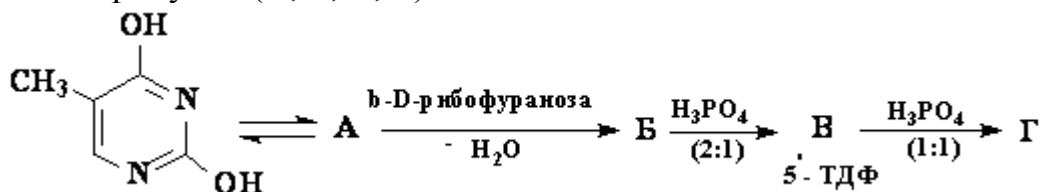
- 8.3.1. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



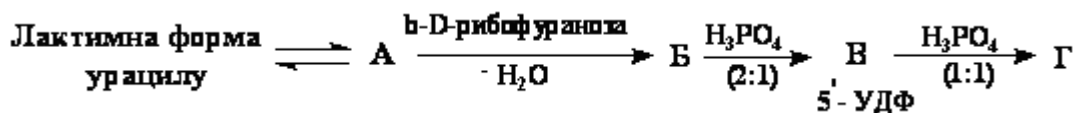
- 8.3.2. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



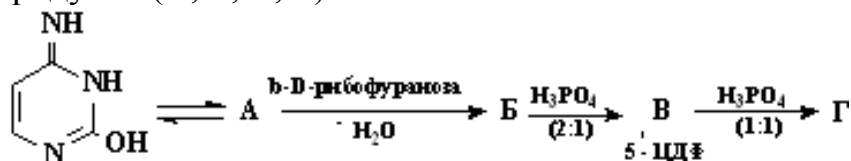
- 8.3.3. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



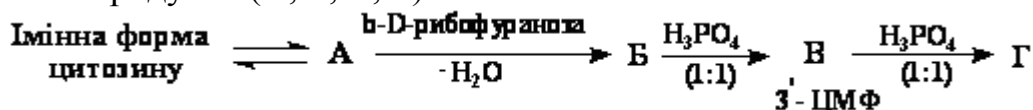
- 8.3.4. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



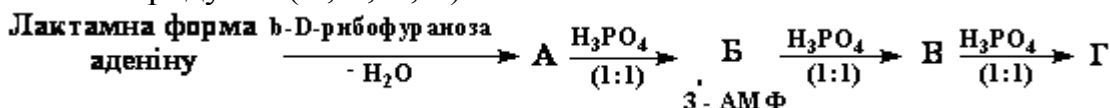
8.3.5. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



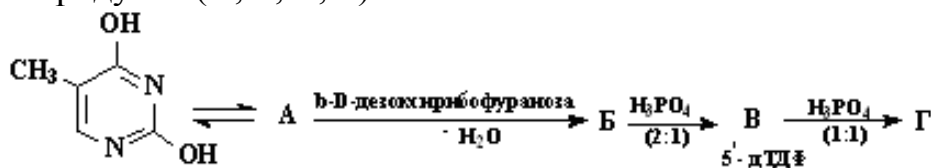
8.3.6. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



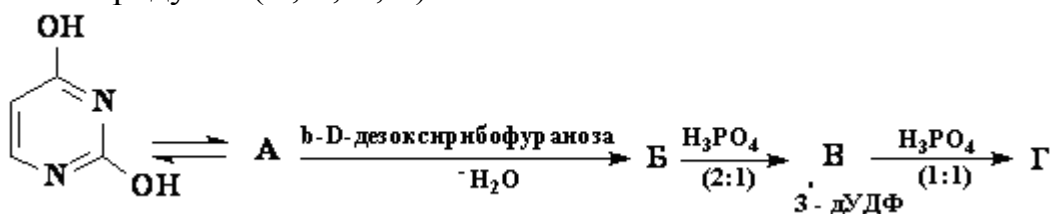
8.3.7. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



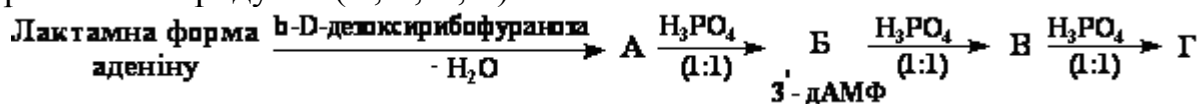
8.3.8. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



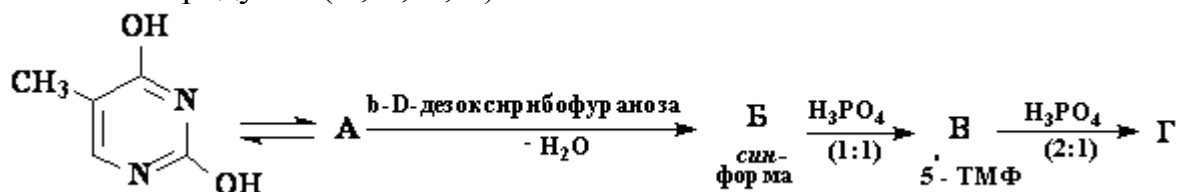
8.3.9. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



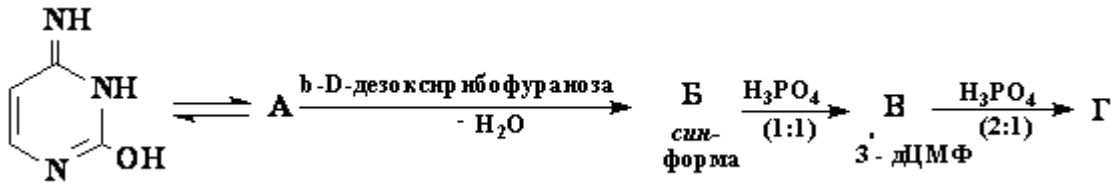
8.3.10. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



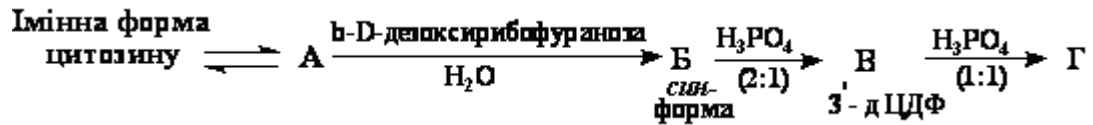
8.3.11. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



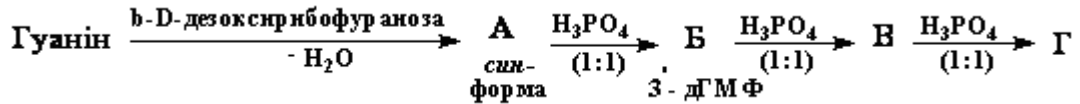
8.3.12. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



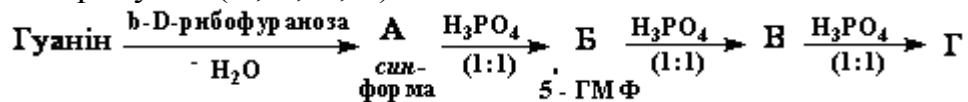
8.3.13. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



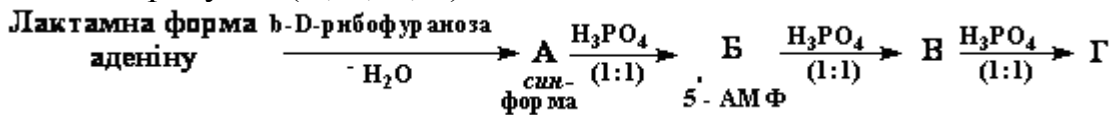
8.3.14. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



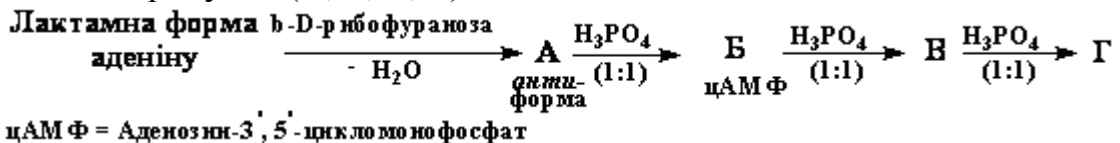
8.3.15. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



8.3.16. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



8.3.17. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення та назвіть всі проміжкові продукти (А, Б, В, Г):



8.3.18. З деяких мікроорганізмів, грибів, нижчих рослин були виділені міnorні основи, такі як 5-бромоурацил. Зобразити його структурну формулу.

8.3.19. Зобразити всі таутомерні форми урацилу.

8.3.20. Зобразити всі таутомерні форми тиміну.

8.3.21. Написати рівняння реакцій одержання гуанозин-3'-дифосфату.

8.3.22. Напишіть будова нуклеозиду тимідину. У якій таутомерній формі знаходиться нуклеїнова основа?

8.3.23. Напишіть по-стадійно таку послідовність перетворень:



8.3.24. Який продукт утворюється при дії нітритної кислоти на гуанін?

- 8.3.25.** Напишіть будову N-глікозидів (нуклеозидів): аденозину, уридину, дезоксицитидину, дезоксигуанозину.
- 8.3.26.** Напишіть структурні формули нуклеотидів: 5'-дезоксіаденілової кислоти, 5'-уридилової кислоти, гуанозин-5'-монофосфату, цитидинмонофосфату. Вкажіть N-глікозидний та естерний зв'язки.
- 8.3.27.** Встановіть структуру нуклеотиду, що має брутто-формулу $C_{10}H_{15}N_5O_{10}P_2$, коли відомо, що його молекулярна маса становить 427.20 г/моль, а естерний зв'язок розташований біля п'ятого атому Карбону вуглеводу.
- 8.3.28.** Встановіть структуру нуклеозиду, що має брутто-формулу $C_9H_{12}N_2O_6$, коли відомо, що його молекулярна маса становить 244.20 г/моль, а відсотковий вміст елементів С 44.27% Н 4.95% N 11.47% О 39.31%.
- 8.3.29.** Встановіть структуру нуклеотиду, що має брутто-формулу $C_{10}H_{16}N_5O_{13}P_3$, коли відомо, що його молекулярна маса становить 507.18 г/моль, а ангідридні зв'язки розташовані біля п'ятого атому Карбону вуглеводу.
- 8.3.30.** Встановіть структуру нуклеотиду, що має брутто-формулу $C_{10}H_{15}N_5O_{10}P_2$, коли відомо, що його молекулярна маса становить 427.20 г/моль.

Тема 9. Вітаміни групи В

Вимоги програми: Вітаміни, їх класифікація. Вітамери. Гіповітаміноз, авітаміноз, поліавітаміноз, гіпервітаміноз.

Водорозчинні вітаміни: група В, С, РР, Н.

Вітаміноподібні речовини: холін, оротова кислота.

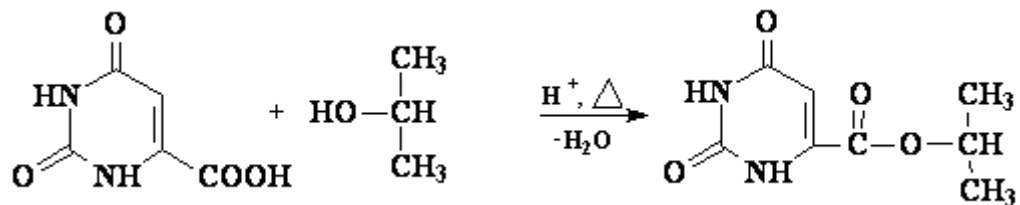
Алгоритм опису: назва вітаміну (або кілька назв), історія відкриття, структура, харчове джерело, ознаки авітамінозу.

Приклади розв'язування задач

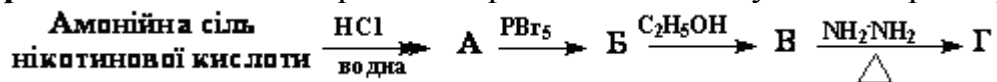
Приклад 1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

оротова кислота + 2-пропанол (H_2SO_4 , конц., нагрів, $-H_2O$) \rightarrow

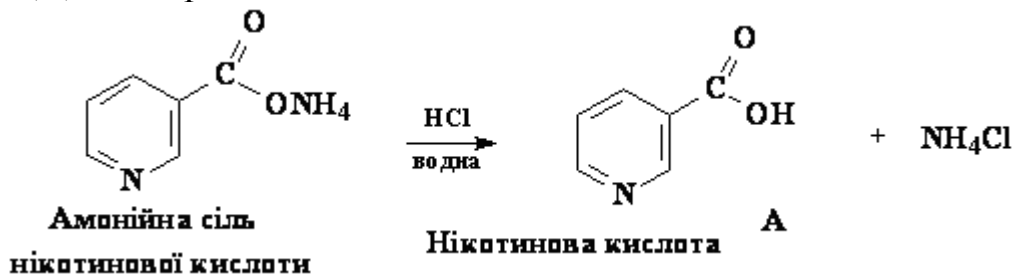
Рішення.



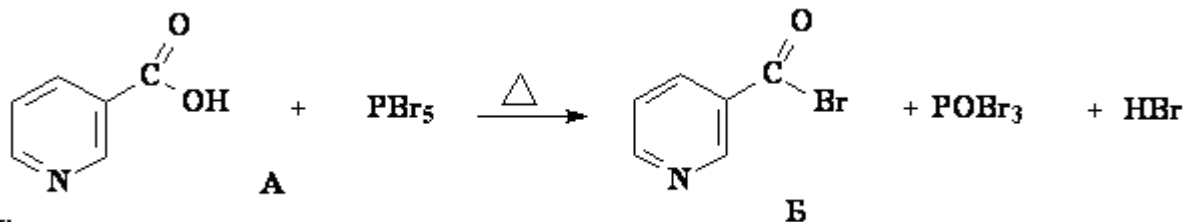
Приклад 2. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



Рішення. При обробці амонійної солі нікотинової кислоти водним розчином хлоридної кислоти (соляна кислота) утворюється вільна нікотинова кислота (А) та хлорид амонію.

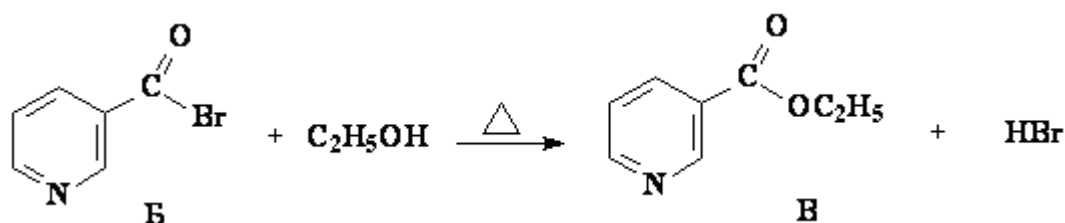


Реакція з бромідом (V) фосфору дає бромангідрид нікотинової кислоти - (Б).

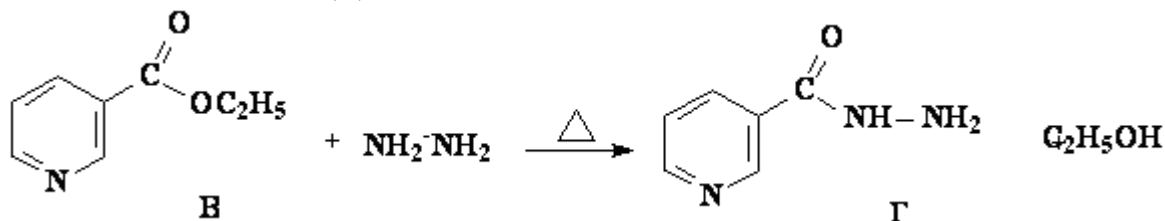


Нікотинова кислота

Обробка сполуки (Б) етанолом приводить до утворення етилового естеру нікотинової кислоти - (В).

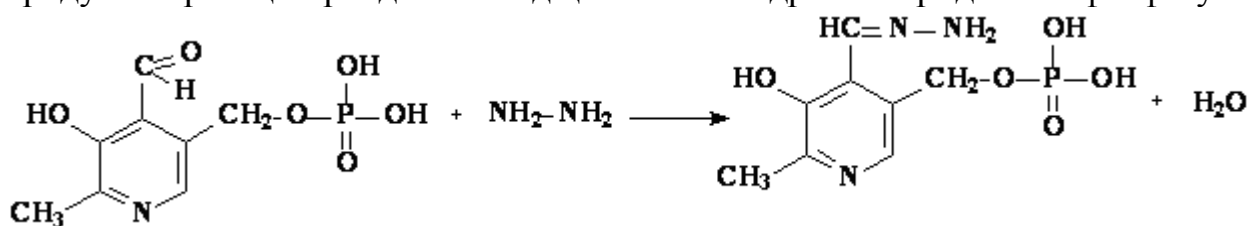


Подальше нагрівання сполуки (В) з гіdraзином приводить до гіdraзиду нікотинової кислоти – (Г).



Приклад 3. При дії на організм великих доз гіdraзину або його похідних спостерігаються нервові розлади. Яка хімічна основа дії гіdraзину, якщо відомо, що він реагує з коферментом піридоксальфосфатом?

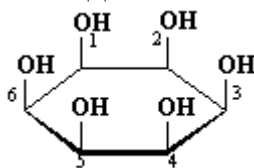
Рішення. Піридоксальфосфат - гетероциклічна сполука, що містить в циклі, поряд з іншими замісниками, альдегідну групу. Гіdraзин як нуклеофільний реагент взаємодіє з карбонільним атомом Карбону. Кінцевим продуктом реакції приєднання-відщеплення є гіdraзон піридоксальфосфату.



Утворення гіdraзону призводить до блокування альдегідної групи піридоксальфосфату, що порушує його взаємодію як коферменту з аміногрупою глутамінової кислоти. Ця реакція є одним з етапів перетворення в організмі глутамінової кислоти в γ-аміномасляну. Блокування ж коферменту гіdraзином призводить до нестачі γ-аміномасляної кислоти, яка гальмує проведення нервових імпульсів.

Рівень 1

9.1.1. Інозит - один із прикладів оптично активної речовини, що не містить асиметричного атома Карбону. Існує в двох оптично активних («права» і «ліва») формах, де одна рацемічна і одна неактивна форма. З якими реагентами буде відбуватися взаємодія?:



- а) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$;
- б) CH_3COCl ;

в) NaHSO_4 ;

г) CH_3OH .

9.1.2. Добова потреба вітаміну B_1 становить:

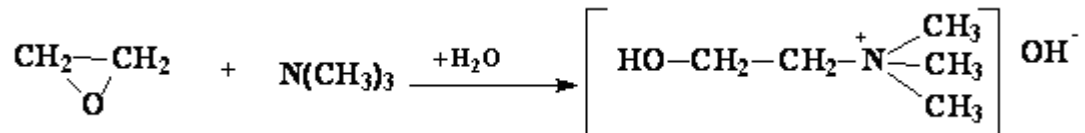
а) 1,5-3 мг;

б) 15-30 мг;

в) 150-300 мг;

г) 50-60 мг.

9.1.3. Приведена реакція відображає:



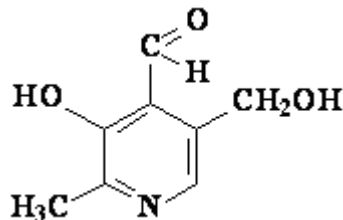
а) синтез вітаміну B_5 ;

б) синтез вітаміну B_9 ;

в) синтез вітаміну B_4 ;

г) синтез вітаміну B_2 .

9.1.4. Приведена формула відповідає:



а) піридину;

б) піридоксаль;

в) піридоксалолю;

г) піримідин тіадину.

9.1.5. Молекула тіаміну по своїй будові відноситься до похідних:

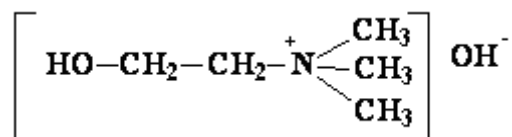
а) піримідину;

б) тіазолу;

в) тіадину;

г) піридазолу.

9.1.6. Приведена формула відповідає молекулі:



а) холіну;

б) ацетилхоліну;

в) триметилхоліну;

г) дигідроксихоліну.

9.1.7. Яку молекулу вуглеводу містить молекула вітаміну B_2 ?:

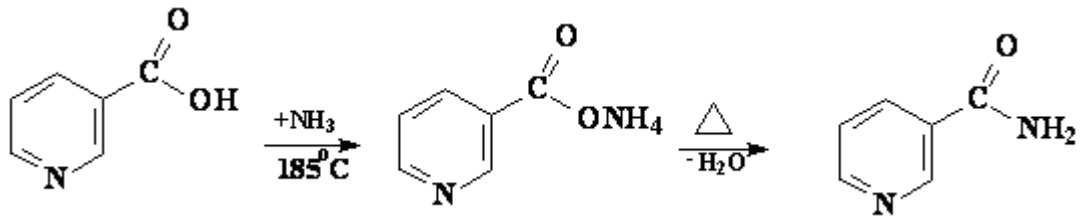
а) дезоксирибозу;

б) рибозу;

в) ксилозу;

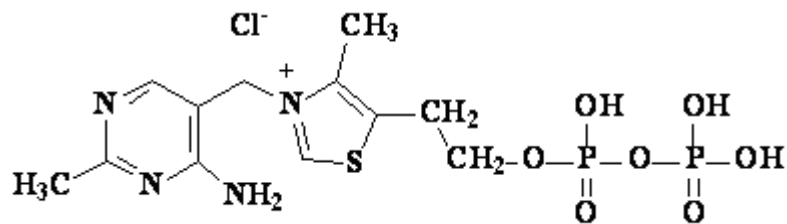
г) тетрагідроксирибозу.

9.1.8. Приведена реакція відображає:



- а) гідроліз нікотинової кислоти;
- б) гідроліз ізонікотинової кислоти;
- в) утворення аміду, який є вітаміном;
- г) спосіб утилізації небезпечних сполук при отриманні вітамінів.

9.1.9. Приведена сполука в організмі входить до складу ензимів, які беруть участь у окисненні білків та синтезі холестеролу і вона називається:

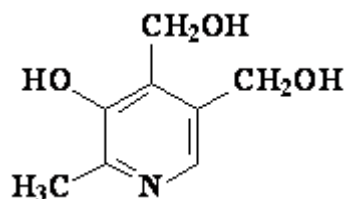


- а) тіаміндифосфат;
- б) тіамінмонофосфат;
- в) піридоксальдифосфат;
- г) піридинотіазолфосфат.

9.1.10. Вітамін В₁ використовується для лікування:

- а) хвороби «бері-бері»;
- б) цукрового діабету, невритів, псоріазу, екземи;
- в) хвороби «куряча сліпота»;
- г) хвороб кровоносної системи.

9.1.11. Приведена формула називається:

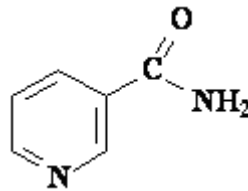


- а) піридинол;
- б) піридоксол;
- в) піридиналь;
- г) дигідроксипіридол.

9.1.12. Вітамін В₁:

- а) не синтезується в тваринних організмах;
- б) синтезується в тваринних організмах;
- в) не потрібен тваринному організму через свою токсичність;
- г) не синтезується в рослинах і є тільки в тваринних організмах.

9.1.13. Приведена хімічна формула називається:

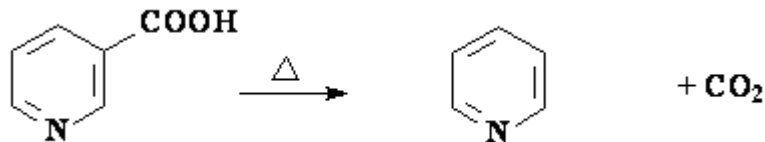


- а) ізонікотинамід;
- б) нікотинамід;
- в) амін нікотинової кислоти;
- г) амін ізонікотинової кислоти.

9.1.14. Добова потреба вітаміну В₂ становить:

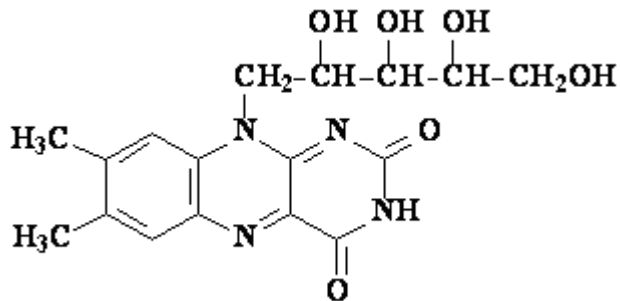
- а) 2-3 мг;
- б) 20-30 мг;
- в) 200-300 мг;
- г) 2,0-3,0 г.

9.1.15. Приведена реакція являється:



- а) відображенням метаболізму кислоти в організмі;
- б) якісною реакцією на вуглекислий газ;
- в) якісною реакцією на вітамін В₅;
- г) якісною реакцією на вітамін В₆.

9.1.16. Приведена формула відповідає вітаміну:

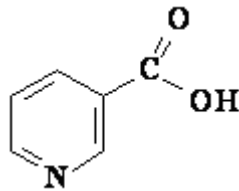


- а) рибофлавіну;
- б) рибіну;
- в) дигідрооксирибофіну;
- г) рибофіліну.

9.1.17. Синонімами рибофлавіну є:

- а) В₅, антипеларгічний;
- б) В₁₂, кобаламін, антианемічний;
- в) В₂, вітамін росту;
- г) Н, фолацин, антианемічний, фолієва кислота.

9.1.18. Приведена кислота є:



- а) провітаміном РР;
- б) неароматичною кислотою;
- в) вітаміном В₅;
- г) вітаміном В₄.

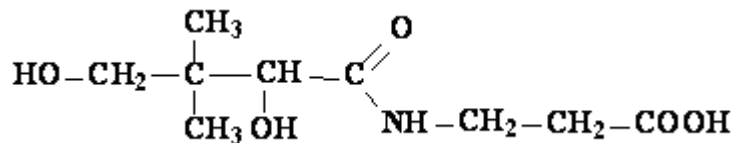
9.1.19. Вітамін, що містить у складі метал називається:

- а) кобаламін;
- б) ніацин;
- в) тіамін;
- г) рутин.

9.1.20. Добова потреба вітаміну В₅ становить:

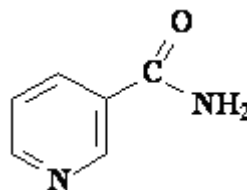
- а) 5-12 мг;
- б) 15-25 мг;
- в) 150-250 мг;
- г) 1,5-2,5 г.

9.1.21. Приведена формула відповідає:



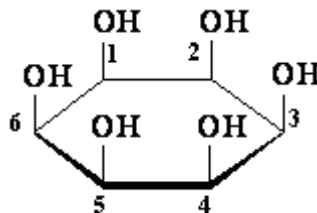
- а) фолієвій кислоті;
- б) пантотеновій кислоті;
- в) аскорбіновій кислоті;
- г) октановій кислоті.

9.1.22. За своєю хімічною будовою дана сполука належить до похідного:



- а) піримідину;
- б) піридину;
- в) піразолу;
- г) піридазину.

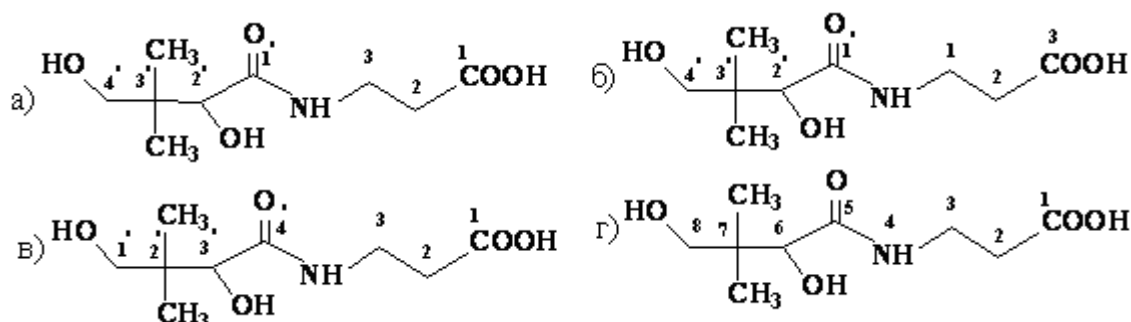
9.1.23. Приведена формула відповідає:



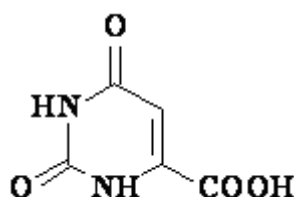
- а) міо-інозиту;

- б) гексаоксоінозитулу;
- в) тригідроінозитулу;
- г) рутину.

9.1.24. Правильний варіант нумерації в органічній молекулі наведено у варіанті:



9.1.25. Приведена хімічна формула називається:

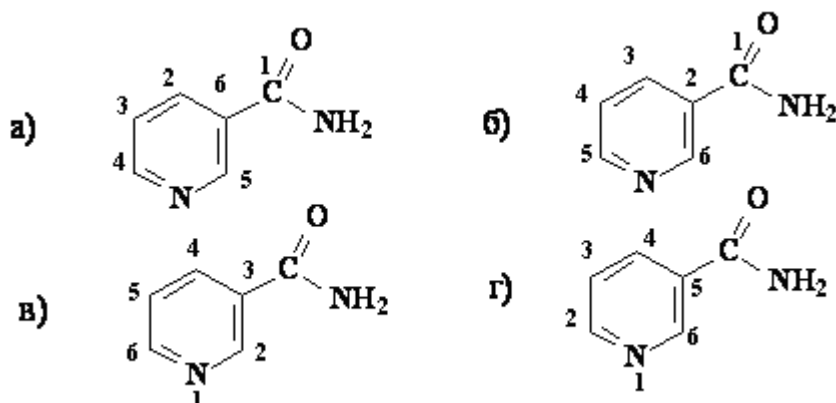


- а) ротова кислота;
- б) аскорбінова кислота;
- в) оротова кислота;
- г) фолієва кислота.

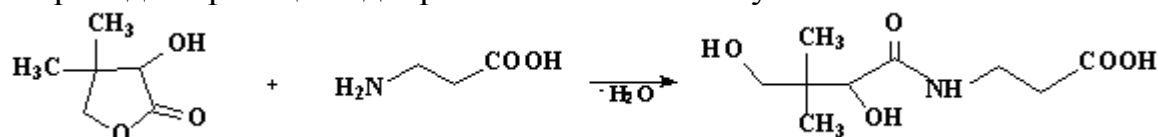
9.1.26. Фолієва кислота:

- а) синтезується у великих кількостях мікрофлорою кишківника;
- б) синтезується в невеликих кількостях мікрофлорою кишківника;
- в) синтезується в організмі хворих, що приймають антибіотики;
- г) взагалі не синтезується в організмі і повинна надходити ззовні.

9.1.27. Правильний варіант нумерації в органічній молекулі наведено у варіанті:



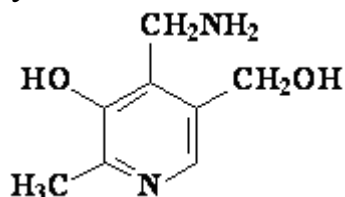
9.1.28. Приведена реакція відображає синтез вітаміну:



- а) В₃ із лактону та β-амінопропіонової кислоти;

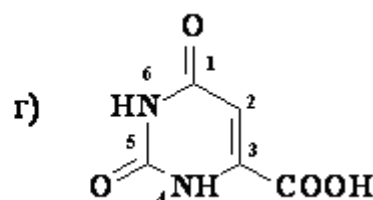
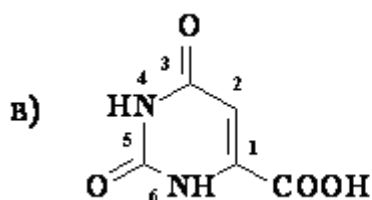
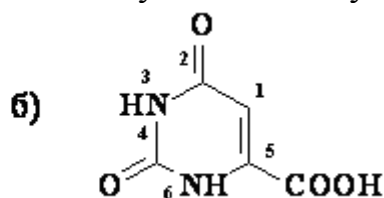
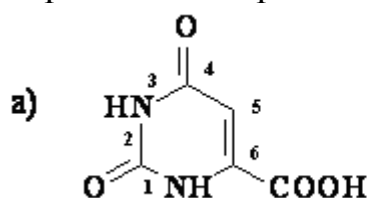
- б) В₄ із лактиду та β-амінопропіонової кислоти;
 в) В₅ із лактону та лейцину;
 г) В₆ із лактону та гліцину.

9.1.29. Приведена хімічна формула відноситься до:

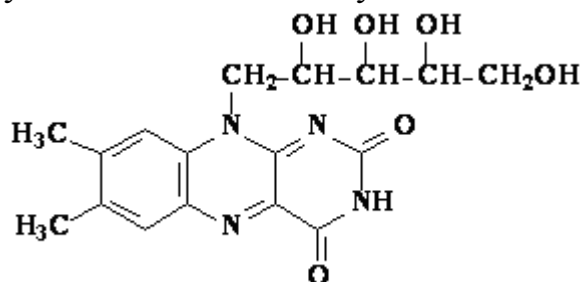


- а) вітаміну В₂ і називається «рибофлавін»;
 б) вітаміну В₆ і називається «піридоксамін»;
 в) вітаміну В₆ і називається «піридоксаль»;
 г) вітаміну В₆ і називається «піридоксол».

9.1.30. Правильний варіант нумерації в молекулі наведено у варіанті:

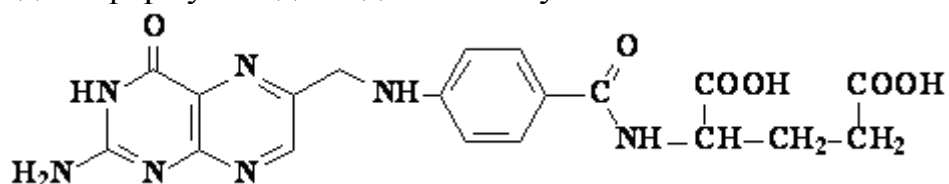


9.1.31. Приведена формула відповідає вітаміну:



- а) В₁;
 б) В₂;
 в) В₃;
 г) В₆.

9.1.32. Приведена формула відповідає вітаміну:



- а) В₆;
 б) В₈;
 в) В₉;

г) В₁₀.

9.1.33. Вітамін В₈:

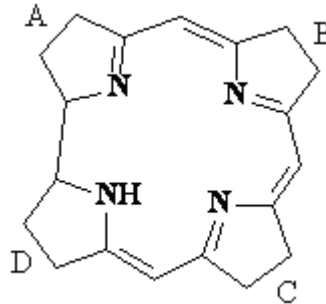
а) бере участь в обміні фосфоліпідів, гальмує розвиток злоякісних новоутворень;

б) лікує хворобу «куряча сліпота»;

в) ефективний в профілактиці «цинги»;

г) лікує дистрофію.

9.1.34. Приведена хімічна формула називається:



а) пурин;

б) корин;

в) тетрапурин;

г) піролопурин.

9.1.35. Холін, за своєю хімічною будовою належить до похідного:

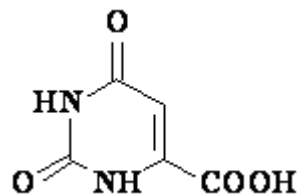
а) аланіну;

б) третинного аміну;

в) хондроїтину;

г) холециститу.

9.1.36. Приведена формула відповідає вітаміну:



а) В₈;

б) В₁₁;

в) В₁₂;

г) В₁₃.

9.1.37. Джерелом вітаміну В₁₂ є:

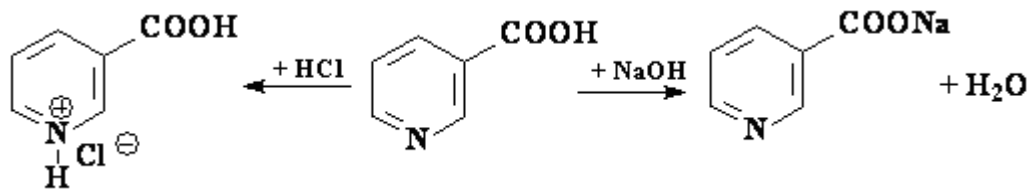
а) бобові та злакові рослини;

б) мікроорганізми, бактерії, синьо-зелені водорості;

в) м'ясо тварин;

г) печінка тварин.

9.1.38. Приведена реакція відображає:



- а) метаболізм провітаміну в лужному та кислому середовищі;
- б) амфотерні властивості представленого вітаміну;
- в) методи одержання вітаміну С;
- г) методи одержання вітаміну К.

9.1.39. Вітамін В₁₂ називається:

- а) кобалін;
- б) кобаламін;
- в) кобаламін;
- г) кобальтін.

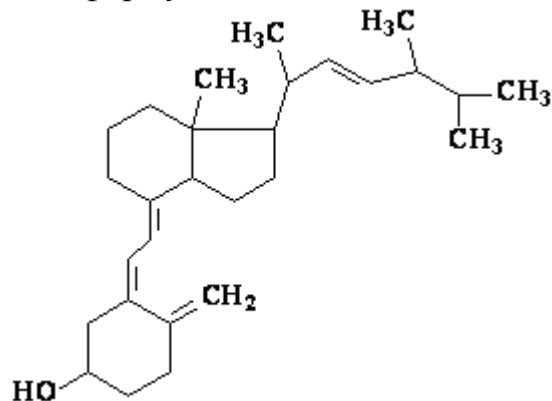
9.1.40. Вітамін В₈ використовується при лікуванні:

- а) анемії, променевих хвороб, отруєнь метанолом;
- б) хвороби «цинга»;
- в) хвороби «бері-бері»;
- г) хвороби «куряча сліпота».

9.1.41. Добова потреба холіну становить:

- а) 0,2-0,4 мг;
- б) 2-4 мг;
- в) 20-40 мг;
- г) 1-4 г.

9.1.42. Приведена хімічна формула відноситься до вітаміну:

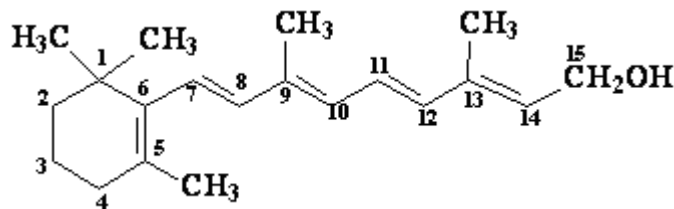


- а) К;
- б) F;
- в) D;
- г) В₁₃.

9.1.43. Добова потреба вітаміну В₁₂ становить:

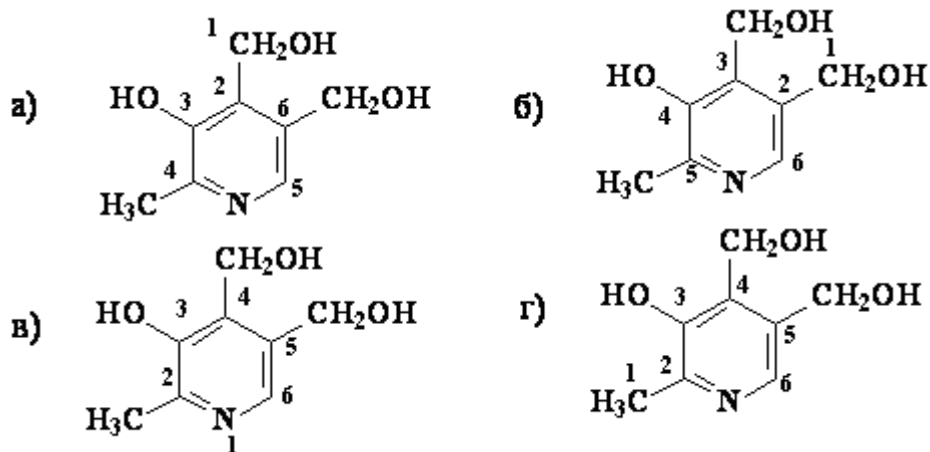
- а) 2,5-5 мг;
- б) 25-50 мг;
- в) 250-500 мг;
- г) 2,5-5,0 г.

9.1.44. Приведена хімічна формула відноситься до вітаміну:

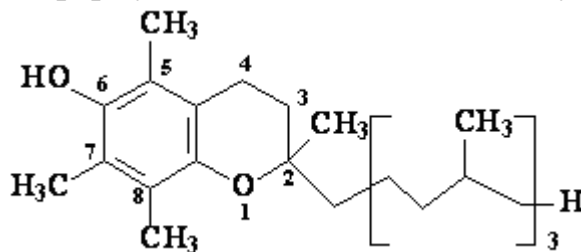


- а) А₁ (ретинолу);
 б) А₂ (3,4-дегідроретинолу);
 в) 9-*цис*-ретинолу;
 г) 11-*цис*-ретинолу.

9.1.45. Правильна нумерація в молекулі наведена у варіанті:



9.1.46. Приведена хімічна формула відноситься до вітаміну:



- а) Е (α-токоферол (5,7,8-триметилтоколу));
 б) Е (β -токоферол (5,8-диметилтоколу));
 в) К₁ (філохінону);
 г) К₂ (менахінону).

9.1.47. Дайте визначення поняття «вітаміни».

9.1.48. Дайте визначення поняття «провітаміни».

9.1.49. Дайте визначення поняття «гіповітаміноз».

Рівень 2

9.2.1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

тіамін + оцтова кислота (H_2SO_4 , конц., нагрівання, - H_2O) \rightarrow

9.2.2. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

піридоксол + хлорид (III) феруму (- 3 HCl) \rightarrow

9.2.3. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

тіамін + пропіонова кислота (H_2SO_4 , конц., нагрівання, - H_2O) \rightarrow

9.2.4. Напишіть рівняння з реактивом Драгендорфа:

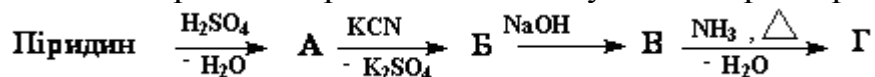
- піридоксол + йодид калію + йодид (III) вісмуту** →
- 9.2.5. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
тіамін + нітрат (I) аргентуму →
- 9.2.6. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
піридоксол + гідроксид натрію (надл., - H_2O) →
- 9.2.7. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
тіамін + нітритна кислота (5 °C, водний розчин, - N_2) →
- 9.2.8. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
піридоксол + *n*-сульфобензендіазоній хлорид (5 °C, водний) →
- 9.2.9. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
тіамін + ацетил хлорид (нагрівання, - HCl) →
- 9.2.10. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
нікотинова кислота + сульфурил хлорид (нагрівання, - SO_2 , - HCl) →
- 9.2.11. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
піридоксол + нітритна кислота (5 °C, водний розчин, - N_2) →
- 9.2.12. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
нікотинова кислота + хлорид (V) фосфору (нагрів, - $POCl_3$, - HCl) →
- 9.2.13. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
тіамін + хлоридна кислота (водний розчин) →
- 9.2.14. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
піридоксаль + анілін (H^+ , нагрівання, - H_2O) →
- 9.2.15. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
провітамін B₅ + гідроксид натрію (водний розчин, - H_2O) →
- 9.2.16. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
нікотинова кислота + хлорид (III) фосфору (нагрів, - HCl) →
- 9.2.17. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
піридоксамін + нітритна кислота (5 °C, водний розчин, - N_2) →
- 9.2.18. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
нікотинова кислота + гідроксид натрію (водний розчин, - H_2O) →
- 9.2.19. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
нікотинова кислота + хлоридна кислота →
- 9.2.20. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
тіамін + фосфорна кислота (1:2, - 2 H_2O) →
- 9.2.21. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
піридоксол + реактив Драгендорфа (1:1) →
- 9.2.22. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
нікотинова кислота + тіоніл хлорид (нагрівання, - SO_2 , - HCl) →
- 9.2.23. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
піридоксаль + реактив Толленса (нагрівання, - Ag , - NH_3 , - H_2O) →
- 9.2.24. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
нікотинамід + гідроксид натрію (нагрівання, - NH_3) →
- 9.2.25. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
нікотинова кислота + пікринова кислота (1:1) →
- 9.2.26. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
нікотинова кислота + етанол (нагрівання, H^+ , - H_2O) →

- 9.2.27. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
тіамін + оцтовий ангідрид (1:1) →
- 9.2.28. Напишіть рівняння реакції декарбоксилування:
нікотинова кислота (нагрівання, - CO₂) →
- 9.2.29. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
піридоксаль + реактив Фелінга (нагрівання, - Si₂O) →
- 9.2.30. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
нікотинова кислота + 2-пропанол (нагрівання, H⁺, - H₂O) →
- 9.2.31. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
піридоксол + пікринова кислота (1:1) →
- 9.2.32. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
вітамін В₅ + гідроксид натрію (нагрівання, - NH₃) →
- 9.2.33. Напишіть рівняння окиснення такої сполуки:
фолієва кислота + хлоридна кислота (водний розчин) →
- 9.2.34. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
оротова кислота + гідроксид натрію (- H₂O) →
- 9.2.35. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
нікотинова кислота + n-пропанол (нагрівання, H⁺, - H₂O) →
- 9.2.36. Напишіть рівняння з реактивом Драгендорфа:
провітамін В₅ + йодид калію + йодид (III) вісмуту →
- 9.2.37. Напишіть рівняння окиснення такої сполуки:
нікотинова кислота + амоніак (водний розчин) →
- 9.2.38. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
піридоксаль + діаміноаргентум (I) гідроксид (нагрів, - Ag, - H₂O) →
- 9.2.39. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
нікотинова кислота + сульфат (II) купруму (- H₂SO₄) →
- 9.2.40. Напишіть рівняння окиснення такої сполуки:
нікотинова кислота + пероксид водню [O] →
- 9.2.41. Напишіть рівняння окиснення такої сполуки:
фолієва кислота + ацетат (II) плюмбуму (- 2 CH₃COOH) →
- 9.2.42. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
вітамін В₅ + бром + гідроксид натрію (нагрівання, - CO₂) →
- 9.2.43. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
нікотинамід + [H] (LiAlH₄, нагрівання) →
- 9.2.44. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
β-піколін + [O] (KMnO₄, нагрівання, водний розчин) →
- 9.2.45. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
амонійна сіль нікотинової кислоти (нагрівання, - H₂O) →
- 9.2.46. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
оротова кислота + 2-пропанол (H₂SO₄, конц., нагрівання, - H₂O) →
- 9.2.47. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
вітамін В₁₃ + бромід (V) фосфору (нагрів, - POBr₃, - HBr) →
- 9.2.48. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
нікотинамід (нагрівання, - H₂O) →
- 9.2.49. Напишіть рівняння окиснення такої сполуки:

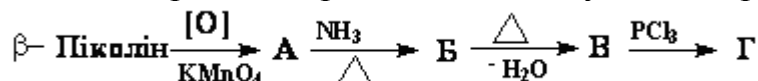
- фолієва кислота + гідроксид (II) купруму (- 2 H₂O) →
 9.2.50. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
 оротова кислота + хлорид (III) фосфору (нагрів, - HCl) →

Рівень 3

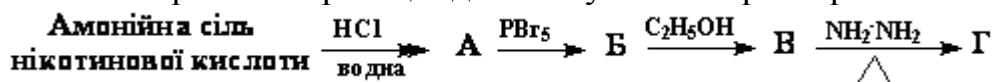
- 9.3.1. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



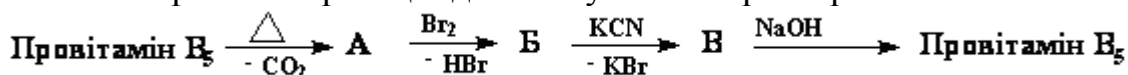
- 9.3.2. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



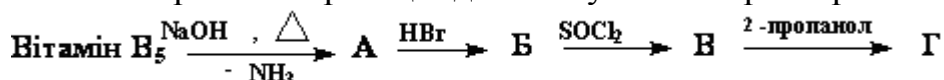
- 9.3.3. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



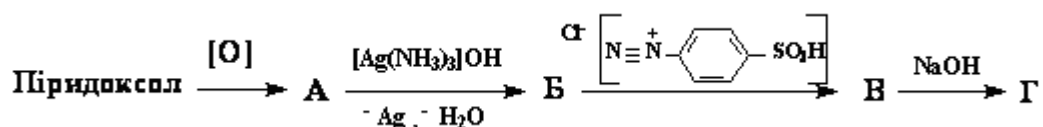
- 9.3.4. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



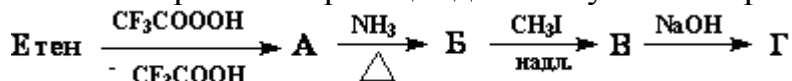
- 9.3.5. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



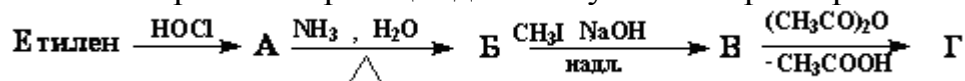
- 9.3.6. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



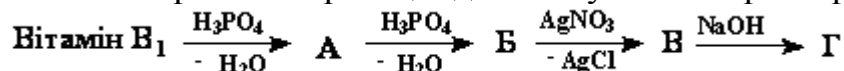
- 9.3.7. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



- 9.3.8. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



- 9.3.9. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



- 9.3.10. Наведіть схему синтеза вітаміну В₁.

- 9.3.11. Наведіть схему синтеза вітаміну В₂.

- 9.3.12. Наведіть схему синтеза вітаміну В₃.

- 9.3.13. Наведіть схему синтеза вітаміну В₄.

- 9.3.14. Наведіть схему синтеза вітаміну В₅.

- 9.3.15. Наведіть схему синтеза вітаміну В₆.

- 9.3.16. Наведіть схему синтеза вітаміну В₉.

- 9.3.17. Наведіть схему синтеза вітаміну В₁₃.

- 9.3.18. Біологічне значення та добова потреба вітаміну В₁.

- 9.3.19. Біологічне значення та добова потреба вітаміну В₂.

- 9.3.20. Біологічне значення та добова потреба вітаміну В₃.

- 9.3.21.** Біологічне значення та добова потреба вітаміну B₄.
- 9.3.22.** Біологічне значення та добова потреба вітаміну B₅.
- 9.3.23.** Біологічне значення та добова потреба вітаміну B₆.
- 9.3.24.** Біологічне значення та добова потреба вітаміну B₁₂.
- 9.3.25.** Біологічне значення та добова потреба вітаміну B₁₃.
- 9.3.26.** Вітамін PP (нікотинамід) складається (за масою) з 58,3% Карбону, 4,86% Гідрогену, 12,96% Оксигену, 22,84% Нітрогену. Встановіть молекулярну формулу і молекулярну масу вітаміну PP.
- 9.3.27.** Вітамін PP (амід нікотинової кислоти) попереджує розвиток пелагри. Отримайте нікотинамід із нікотинової кислоти і з хлороангідриду нікотинової кислоти.

Тема 10. Вітаміни К, С, D, F, А, Н, Е

Вимоги програми: Жиророзчинні вітаміни: А, D, Е, К, F.

Вітаміноподібні речовини: коензим Q (убіхінон).

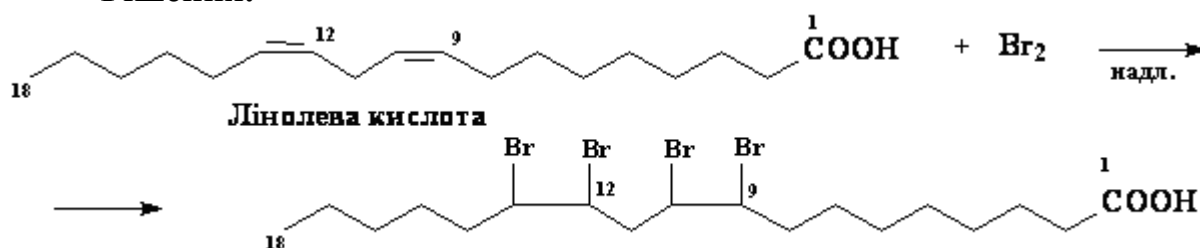
Алгоритм опису: назва вітаміну (або кілька назв), історія відкриття, структура, харчове джерело, ознаки авітамінозу.

Приклади розв'язування задач

Приклад 1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

ліноленова кислота + бром (надл.) →

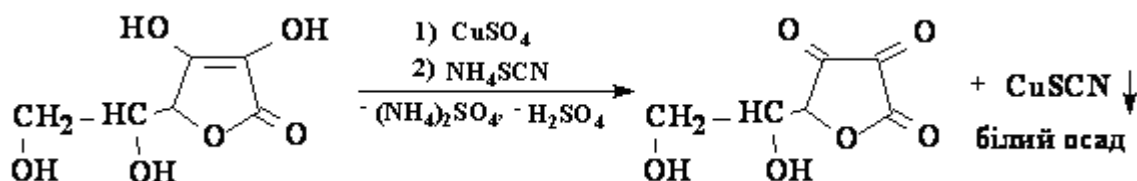
Рішення.



Приклад 2. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

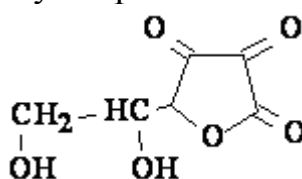
аскорбінова кислота + сульфат(II) купруму + роданід амонію →

Рішення.



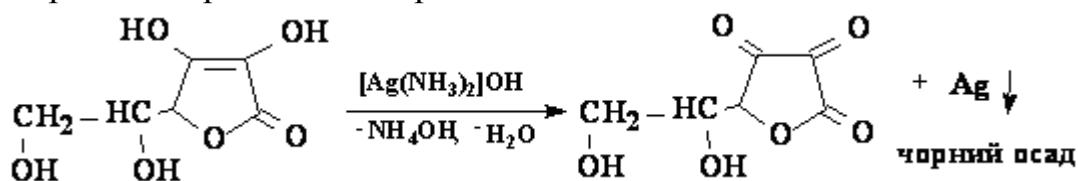
Рівень 1

10.1.1. Наведена структурна формула органічної сполуки відповідає:



- а) тіаміну;
- б) аскорбіновій кислоті;
- в) дезокіаскорбіновій кислоті;
- г) рутилу.

10.1.2. Приведена реакція відображає:



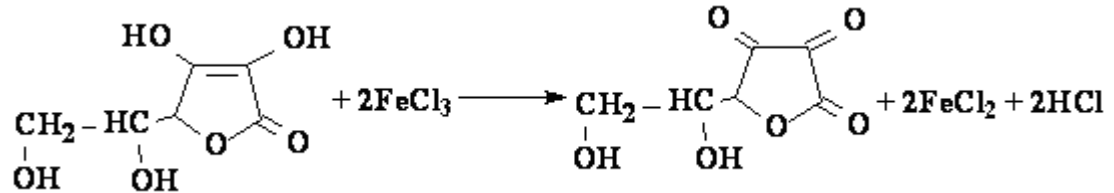
- а) реакцію «срібного дзеркала» для аскорбінової кислоти;
- б) перспективний метод промислової очистки аргентуму;

- в) одержання тіаміну аргентометричним методом;
- г) реакцію одночасного синтезу аргентуму та нітратної кислоти.

10.1.3. Джерелом вітаміну D₃ є:

- а) 7-дегідрохолестерол;
- б) зернові та бобові культури;
- в) каротиноїди;
- г) рослинні масла, отримані шляхом холодного віджимання.

10.1.4. Приведена реакція відображає процес:

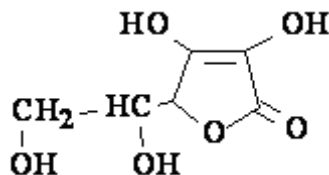


- а) окиснення аскорбінової кислоти хлоридом (III) феруму;
- б) відновлення аскорбінової кислоти хлоридом (III) феруму;
- в) окиснення тіаміну хлоридом (III) феруму;
- г) відновлення рутилу хлоридом (III) феруму.

10.1.5. Вітамін К є:

- а) жиророзчинним, бере участь в синтезі гормону, що регулює обмін кальцію і фосфору;
- б) антигеморагічним і жиророзчинним вітаміном;
- в) водорозчинним, бере участь у перетвореннях нуклеотидів;
- г) жиророзчинним, що впливає на репродуктивну функцію організму.

10.1.6. Приведена формула відповідає:



- а) тіаміну;
- б) дезоксіаскорбіновій кислоті;
- в) аскорбіновій кислоті;
- г) етиленгліколю.

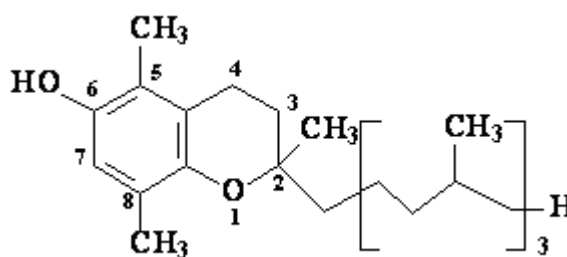
10.1.7. Синоніми вітаміну B₃:

- а) пантотенова кислота;
- б) тіамін, антиневротичний;
- в) рибофлавін, вітамін росту;
- г) рутин, вітамін проникності.

10.1.8. Нехватка кобаламіну призводить до:

- а) рахіту в ранньому віці;
- б) захворювання «бері-бері»;
- в) перніціозної анемії;
- г) катаракти.

10.1.9. Приведена хімічна формула відноситься до вітаміну:

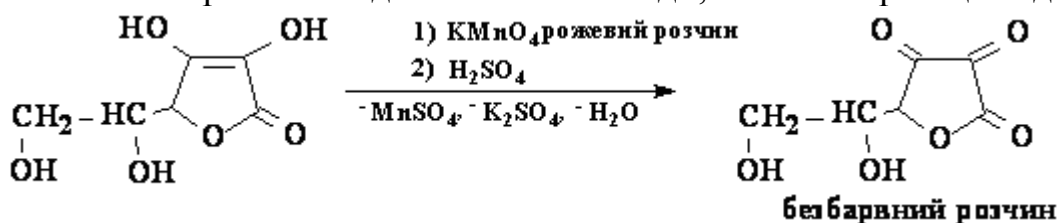


- а) Е (α -токоферол (5,7,8-триметилтоколу));
- б) Е (β -токоферол (5,8-диметилтоколу));
- в) К₁ (філохінону);
- г) К₂ (менахінону).

10.1.10. Добова потреба групи вітамінів А становить:

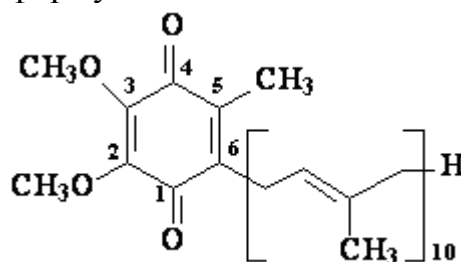
- а) 1,0-2,5 мг;
- б) 10-25 мг;
- в) 100-250 мг;
- г) 1,0-2,5 г.

10.1.11. Зміна забарвлення під час такої взаємодії, є якісною реакцією для:



- а) вітаміну А;
- б) вітаміну С;
- в) вітаміну К;
- г) рутину.

10.1.12. Приведена хімічна формула відноситься до вітаміну:



- а) Е (α –токоферол (5,7,8-триметилтокол));
- б) Е (β – токоферол (5,8-диметилтокол));
- в) Q (убіхінон);
- г) К₂ (менахінон).

10.1.13. Вкажіть реагент, за допомогою якого аскорбінову кислоту можна перевести в дезокіаскорбінову кислоту:

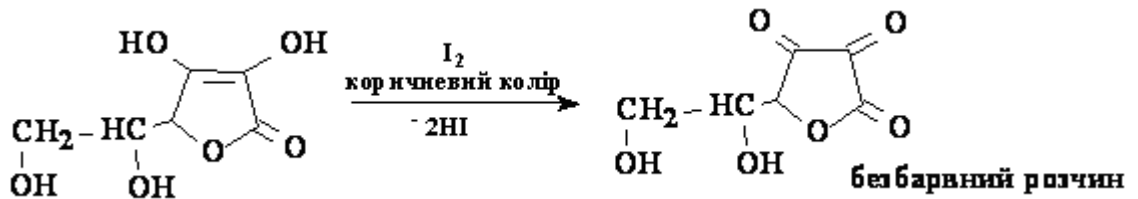
- а) NaHCO₃;
- б) NaOH;
- в) FeSO₄;
- г) I₂.

10.1.14. Добова потреба групи вітамінів Е становить:

- а) 2,0-5,0 мг;

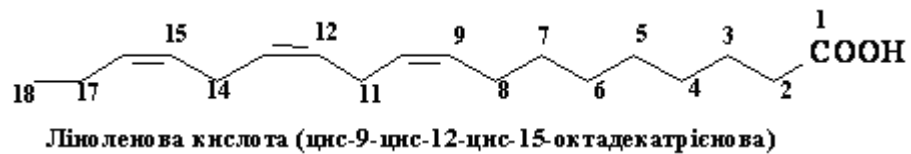
- б) 20-50 мг;
в) 200-500 мг;
г) 2,0-5,0 г.

10.1.15. Зміна забарвлення під час такої взаємодії, є якісною реакцією для:



- а) вітаміну А;
б) вітаміну С;
в) вітаміну К;
г) рутину.

10.1.16. Представлена вища ненасичена карбонова кислота входить до складу:

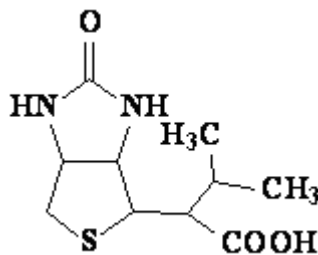


- а) вітаміну А;
б) вітаміну F;
в) вітаміну К;
г) вітаміну Е.

10.1.17. Добова потреба вітаміну F становить:

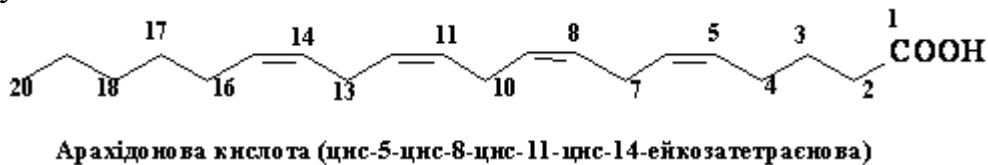
- а) 10 мг;
б) 100 мг;
в) 1 г;
г) 10 г.

10.1.18. Приведена формула відповідає вітаміну:



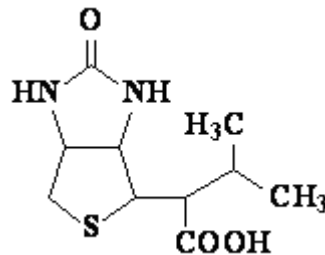
- а) К;
б) F;
в) Н;
г) В₁₃.

10.1.19. Представлена вища ненасичена карбонова кислота входить до складу:



- а) вітаміну А;
- б) вітаміну F;
- в) вітаміну К;
- г) вітаміну Е.

10.1.20. Представлений вітамін використовується для лікування:

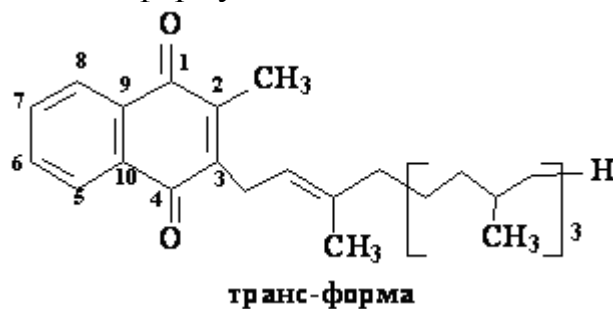


- а) дерматитів;
- б) стенокардії, тромбозу судин мозку;
- в) хвороби «куряча сліпота»;
- г) хвороби «бері-бері».

10.1.21. При дії яких реагентів на ретинол може бути отриманий продукт заміщення гідроксильної групи на галоген?:

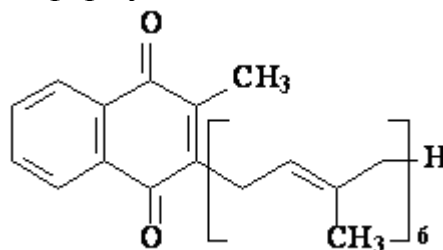
- а) SOCl_2 ;
- б) Cl_2 ;
- в) $\text{CH}_3\text{SO}_2\text{Cl}$;
- г) HClO .

10.1.22. Приведена хімічна формула відноситься до вітаміну:



- а) K_1 (філохінон);
- б) F;
- в) K_2 (менахінон);
- г) А.

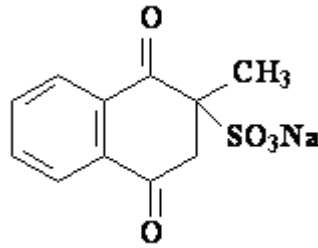
10.1.23. Приведена хімічна формула відноситься до вітаміну:



- а) K_1 (філохінону);
- б) F;

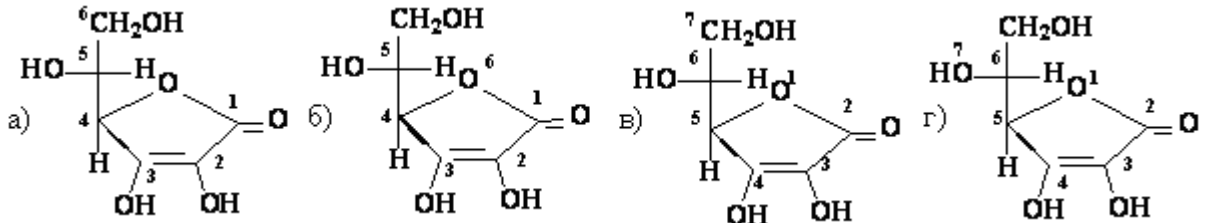
- в) К₂ (менахінону);
г) А.

10.1.24. Приведена хімічна формула відноситься до вітаміну:

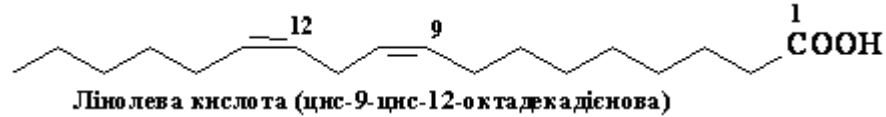


- а) К₁ (філохінону);
б) К₂ (менахінону);
в) К₃ (менадіону);
г) К₄ (вікасолу).

10.1.25. Правильний варіант нумерації в молекулі наведено у варіанті:



10.1.26. Представлена вища ненасичена карбонова кислота входить до складу:

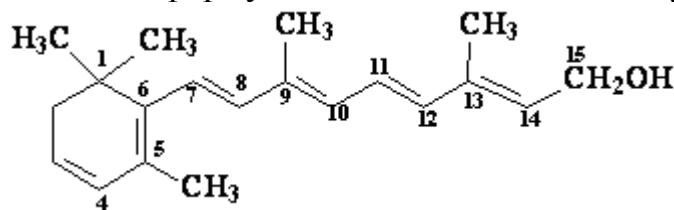


- а) вітаміну А;
б) вітаміну F;
в) вітаміну К;
г) вітаміну Е.

10.1.27. Вітамін С використовується як:

- а) антицинготний засіб та антиоксидант;
б) ефективний препарат для лікування уражень нервової системи;
в) кровотворний препарат;
г) антирахітний засіб.

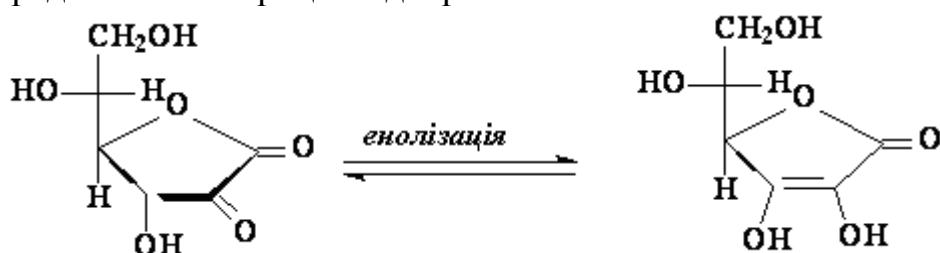
10.1.28. Приведена хімічна формула відноситься до вітаміну:



- а) А₁ (ретинолу);
б) А₂ (3,4-дегідроретинолу);
в) 9-цис-ретинолу;

г) 11-*цис*-ретинолу.

10.1.29. Представлений процес відображає:

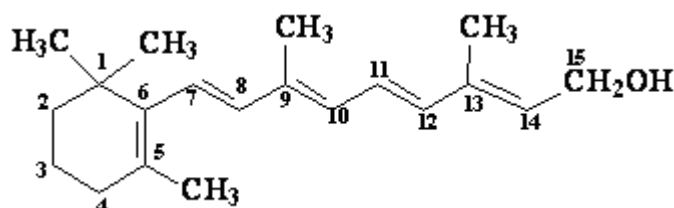


- а) руйнування аскорбінової кислоти;
- б) утворення аскорбінової кислоти;
- в) енолізацію тиміну;
- г) енолізацію рибіфуранози.

10.1.30. Який клас органічних сполук утворюється при введенні α -каротину в реакцію Вагнера?:

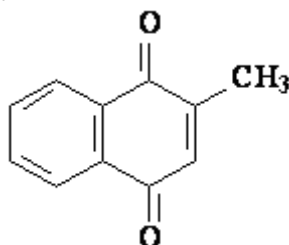
- а) одноатомні спирти;
- б) альдегіди;
- в) багатоатомні спирти;
- г) кислоти.

10.1.31. Вкажіть, з якою функціональною групою у α -каротині буде реагувати пропіонова кислота в присутності концентрованої сульфатної кислоти?:



- а) кратний зв'язок в положенні 5;
- б) кратний зв'язок в положенні 10;
- в) кратний зв'язок в положенні 12;
- г) гідроксильна група біля ^{15}C .

10.1.32. Приведена хімічна формула відноситься до вітаміну:



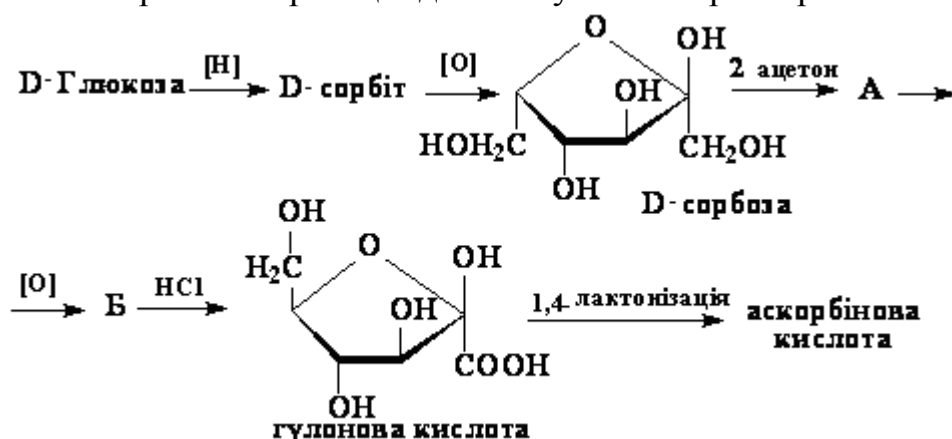
- а) K_1 (філохінону);
- б) K_2 (менахінону);
- в) K_3 (менадіону);
- г) K_4 (вікасолу).

Рівень 2

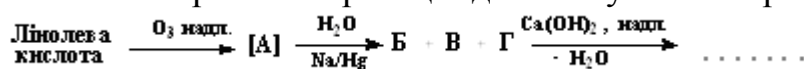
- 10.2.1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
вітамін С + KMnO_4 + H_2SO_4 (водний розчин, - K_2SO_4 , - MnSO_4) \rightarrow
- 10.2.2. Напишіть реакцію Вагнера для таких сполук:
лінолева кислота + $[\text{O}]$ (KMnO_4 + вода) (надл., - MnO_2 , - KOH) \rightarrow
- 10.2.3. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
аскорбінова кислота + $[\text{O}]$ діаміноаргентум (I) гідроксид (- Ag) \rightarrow
- 10.2.4. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
вітамін С + нітрат (I) аргентуму (H^+ , - HNO_3) \rightarrow
- 10.2.5. Напишіть реакцію Вагнера для таких сполук:
ліноленова кислота + $[\text{O}]$ (KMnO_4 + вода) (надл., - MnO_2 , - KOH) \rightarrow
- 10.2.6. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
аскорбінова кислота + хлорид (III) феруму (H^+ , - FeCl_2) \rightarrow
- 10.2.7. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
аскорбінова кислота + гідроксид натрію (1:1, - H_2O) \rightarrow
- 10.2.8. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
аскорбінова кислота + реактив Фелінга (нагрівання, - Cu_2O) \rightarrow
- 10.2.9. Напишіть реакцію для таких сполук:
вікасол (вітамін K_4) + хлоридна кислота (водний розчин, - NaCl) \rightarrow
- 10.2.10. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
аскорбінова кислота + $[\text{O}]$ реактив Толленса (нагрівання, - Ag) \rightarrow
- 10.2.11. Напишіть реакцію для таких сполук:
вікасол (вітамін K_4) + етил бромід (нагрівання, - NaBr) \rightarrow
- 10.2.12. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
аскорбінова кислота + 2,6-дихлорофеніліндофенол $[\text{O}]$ \rightarrow
- 10.2.13. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
аскорбінова кислота + йод $[\text{O}]$ (1:1, - 2 HI) \rightarrow
- 10.2.14. Напишіть реакцію для таких сполук:
вікасол (вітамін K_4) + ацетил хлорид (нагрівання, - NaCl) \rightarrow
- 10.2.15. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
лінолева кислота + бром (надл.) \rightarrow
- 10.2.16. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
аскорбінова кислота + сульфат (II) купруму + роданід амонію \rightarrow
- 10.2.17. Напишіть реакцію для таких сполук:
вітамін A_1 (ретинол) + ацетил хлорид (нагрівання, - HCl) \rightarrow
- 10.2.18. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
вітамін С + водний розчин лугу (1:1, - H_2O) \rightarrow
- 10.2.19. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
ліноленова кислота + бром (надл.) \rightarrow
- 10.2.20. Напишіть реакцію для таких сполук:
вікасол (вітамін K_4) + $\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$ (водний розчин) \rightarrow

Рівень 3

10.3.1. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



10.3.2. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



10.3.3. Напишіть рівняння та вкажіть аналітичний сигнал реакції взаємодії вітаміну К₄ (вікасолу) з водним розчином гідроксиду натрію.

10.3.4. Напишіть по стадійно дію озону на лінолеву кислоту з подальшим відновним гідролізом.

10.3.5. Наведіть схему синтеза вітаміну К₁ (філохінону).

10.3.6. Наведіть схему синтеза вітаміну С.

10.3.7. Наведіть схему синтеза вітаміну F.

10.3.8. Наведіть схему синтеза вітаміну D₃ із 7-дегідрохолестеролу.

10.3.9. Наведіть схему синтеза ацетату токоферолу.

10.3.10. Наведіть схему синтеза вітаміну А₁.

10.3.11. Біологічне значення та добова потреба вітаміну F.

10.3.12. Біологічне значення та добова потреба вітаміну Н.

10.3.13. Біологічне значення та добова потреба вітаміну D.

10.3.14. Біологічне значення та добова потреба вітаміну К.

10.3.15. Біологічне значення та добова потреба убихінону Q.

Тема 11. Алкалоїди. Антибіотики

Вимоги програми: *Алкалоїди.* Знаходження в природі, методи виділення. Основні властивості (утворення солей). Хімічна класифікація. Загальноалкалоїдні реакції.

Алкалоїди групи піридину: нікотин.

Алкалоїди групи хіноліну: хінін.

Алкалоїди групи ізохіноліну та ізохінолінофенантрени: папаверин, морфін, кодеїн, дротаверин.

Алкалоїди групи тропану: атропін, кокаїн.

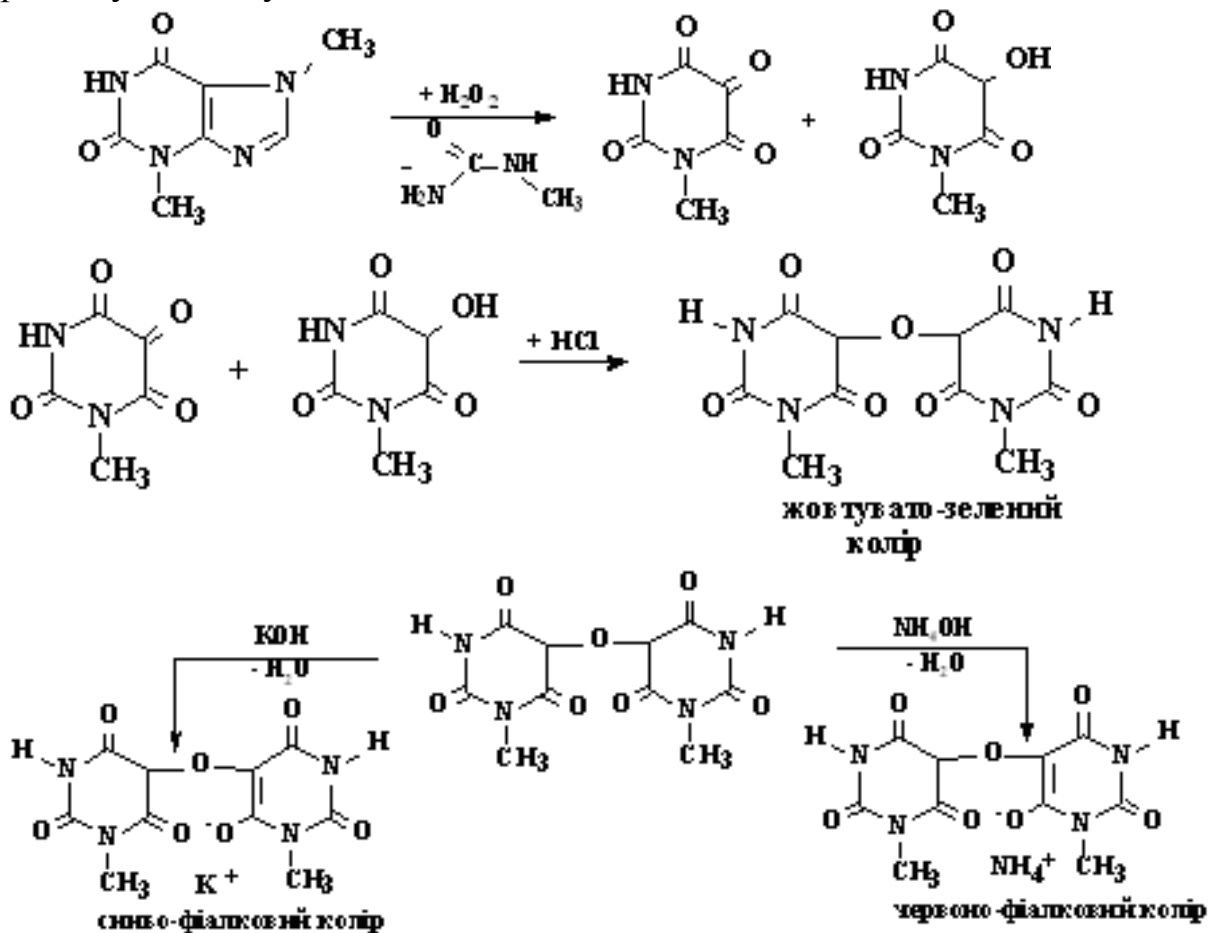
Алкалоїди групи індолу: резерпін, лізергінова кислота.

Антибіотики. Класифікація. β -Лактамні антибіотики. Антибіотики ароматичного ряду. Тетрацикліни. Полієнові антибіотики. Грампозитивні та грамнегативні бактерії. Бактерицидна та бактеріостатична активність.

Приклади розв'язування задач

Приклад 1. Напишіть ксантинову реакцію для кофеїну.

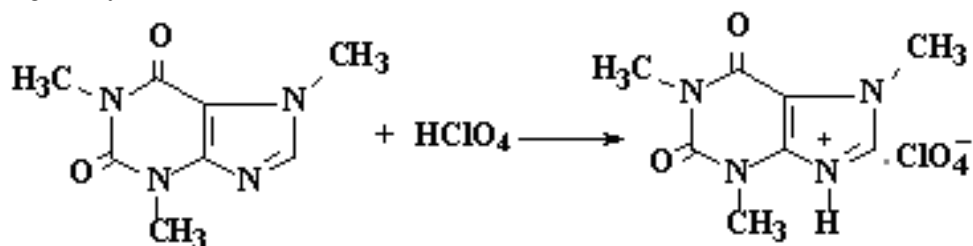
Рішення. Дана реакція є специфічна на пуринові алкалоїди. Реакція проходить при дії пероксиду водню з руйнуванням пуринового циклу і утворенням синьо-фіалкової солі мурексиду, при подальшому додаванні лугу або розчину амоніаку:



Приклад 2. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

кофеїн + хлорна кислота \rightarrow

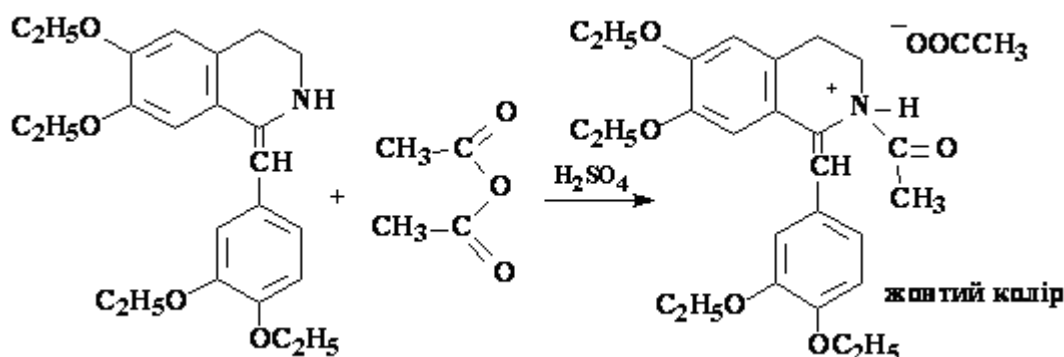
Рішення.



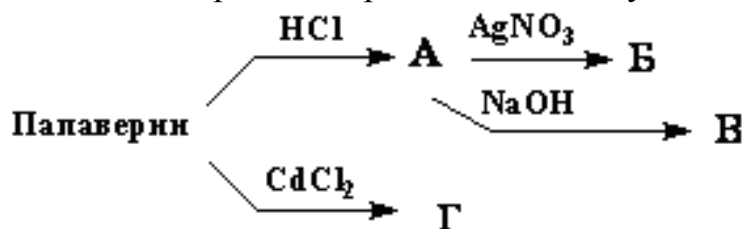
Приклад 3. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

гідрохлорид дротаверину + оцтовий ангідрид (- CH_3COOH) \rightarrow

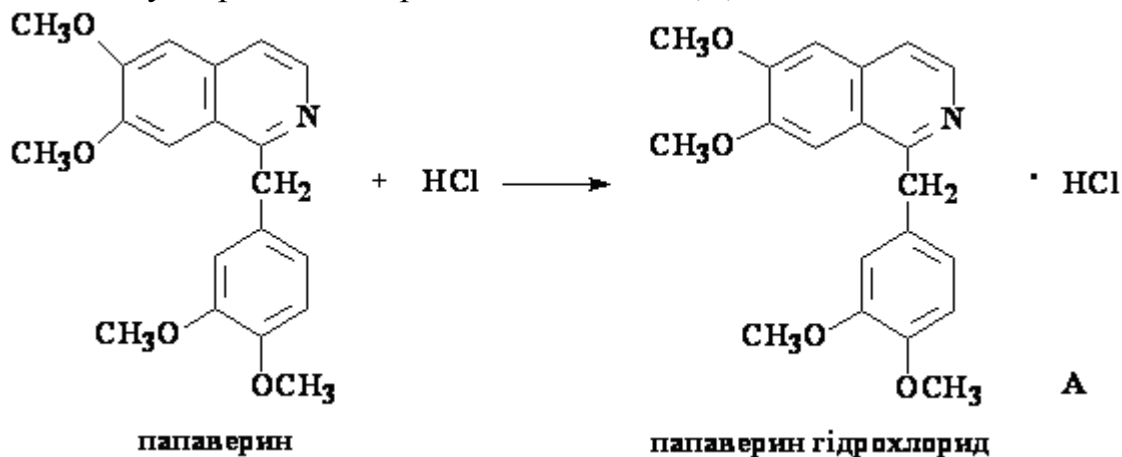
Рішення.



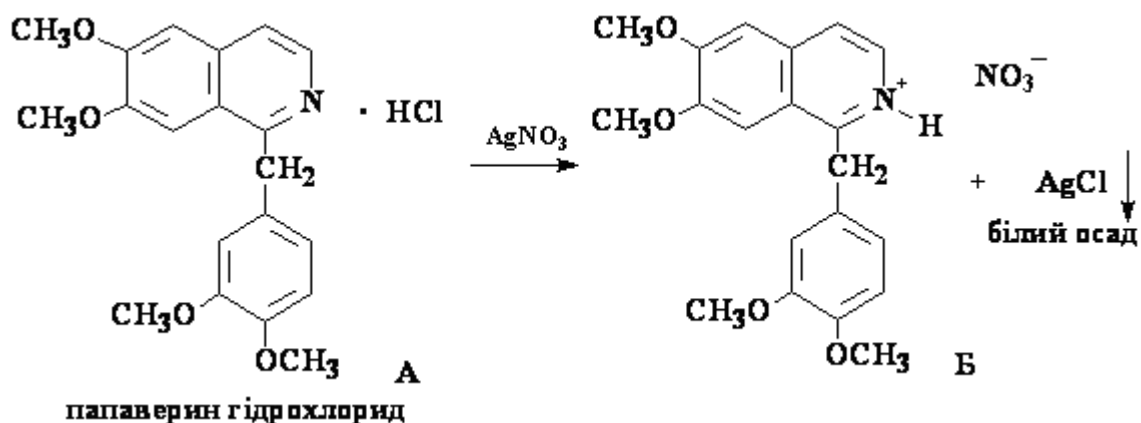
Приклад 4. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



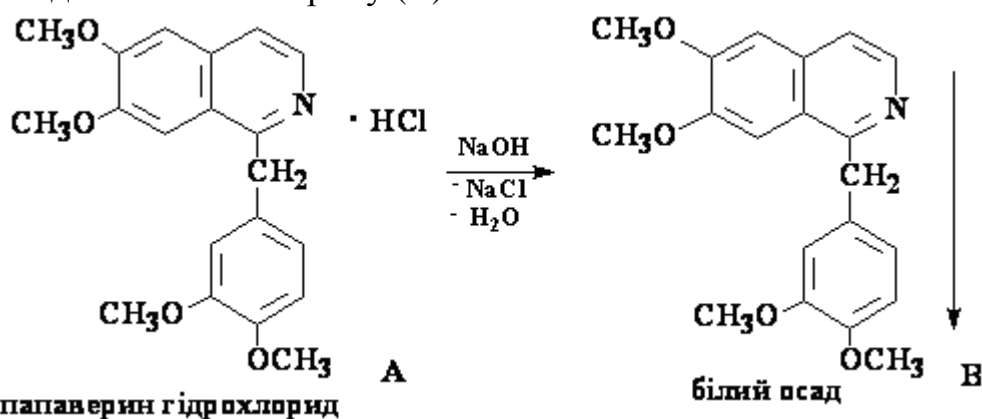
Рішення. Реакція між папаверином та хлоридною кислотою відбувається з утворенням хлороводневої солі – (А).



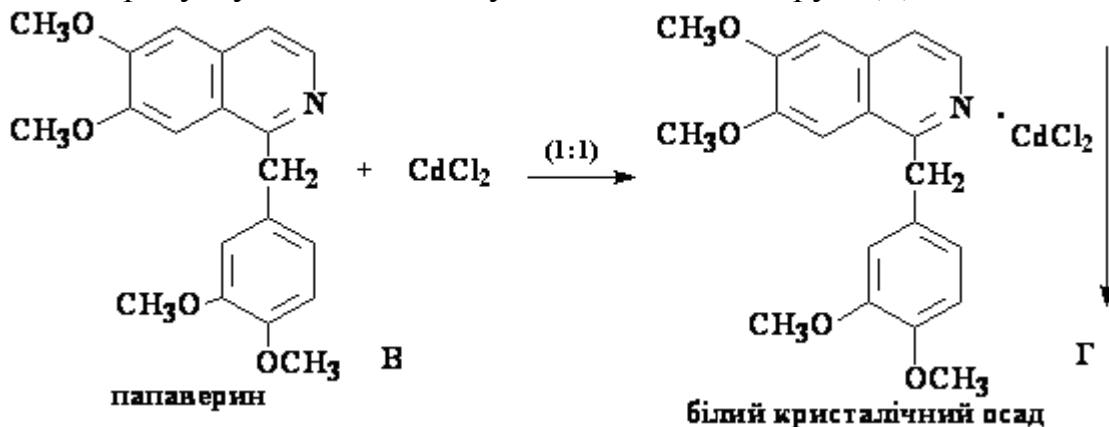
Дія на сіль (А) нітратом (І) аргентуму приводить до випадання білого осаду хлориду (І) аргентуму та утворення сполуки (Б).



При дії гідроксиду натрію на хлористоводневу сіль (А) утворюється білий осад основи папаверину (В).



Дія хлориду (II) кадмію на вихідний алкалоїд – папаверин проходить з утворенням продукту комплексної будови білого кольору – (Г).

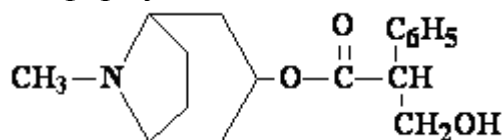


Рівень 1

11.1.1. Які властивості найбільш характерні для алкалоїдів?:

- а) кислотні;
- б) окиснювальні;
- в) основні;
- г) відновні.

11.1.2. Приведена хімічна формула належить:

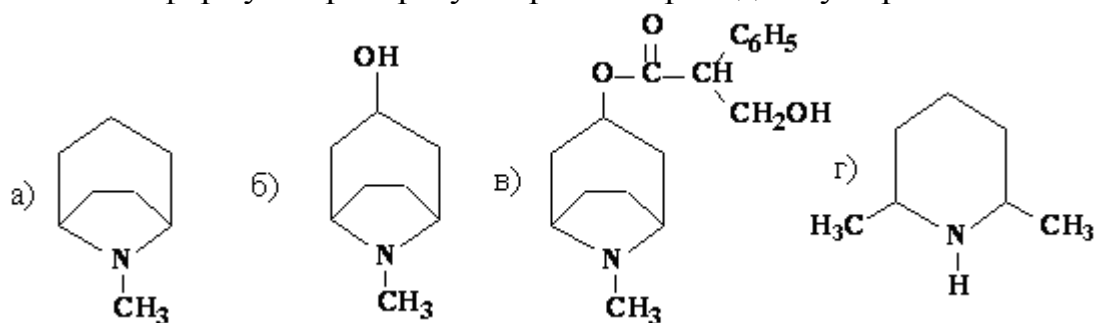


- а) атропіну;
- б) тропану;
- в) папаверину;
- г) хініну.

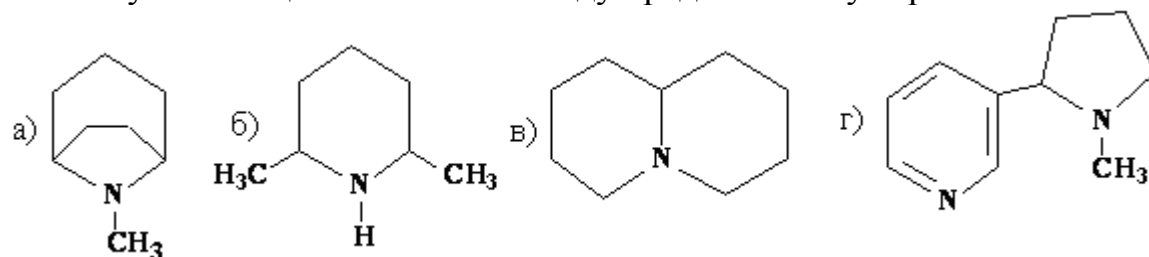
11.1.3. Загальноосаджувальний реактив Люголя являє собою:

- а) спиртовий розчин I_2 і KI ;
- б) водний розчин I_2 і KIO_4 ;
- в) спиртовий розчин I_2 і KIO_3 ;
- г) насичений водний розчин I_2 і KI .

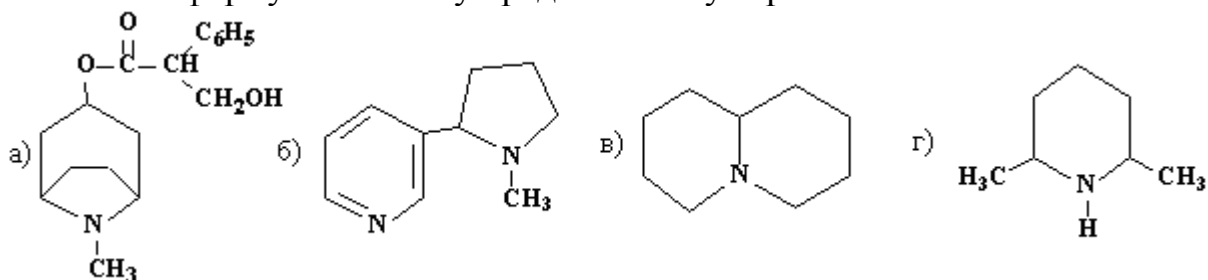
11.1.4. Хімічна формула препарату «атропін» приведена у варіанті:



11.1.5. Молекула моноциклічного алкалоїду представлена у варіанті:



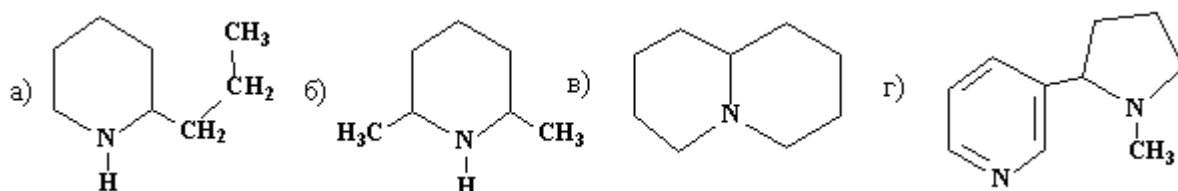
11.1.6. Хімічна формула нікотину представлена у варіанті:



11.1.7. Основні властивості алкалоїдів проявляються гетероциклічними атомами:

- а) Нітрогену;
- б) Сульфуру;
- в) Карбону;
- г) Оксигену.

11.1.8. Хімічна формула коніїну представлена у варіанті:



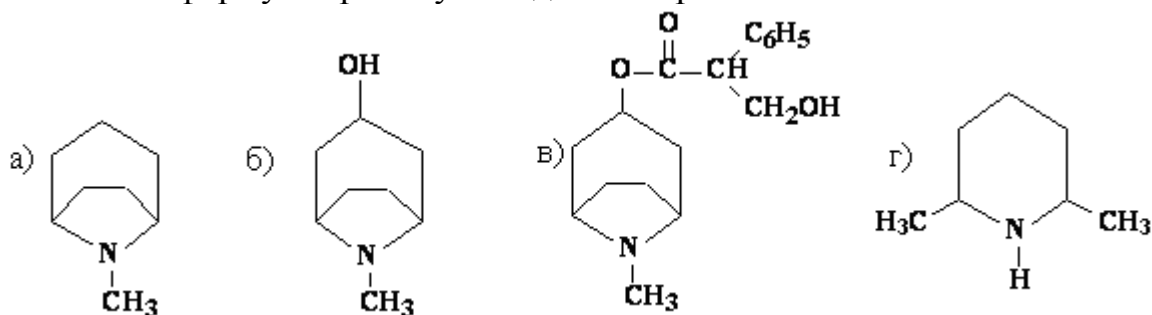
11.1.9. Алкалоїди - це похідні:

- а) оксигеновмісних гетероциклів;
- б) сульфуровмісних гетероциклів;
- в) фосфоровмісних гетероциклів;
- г) нітрогеновмісних гетероциклів.

11.1.10. До складу молекули хініну входять кільця гетероциклів:

- а) хіноліну;
- б) ізохіноліну;
- в) хініну;
- г) піридину.

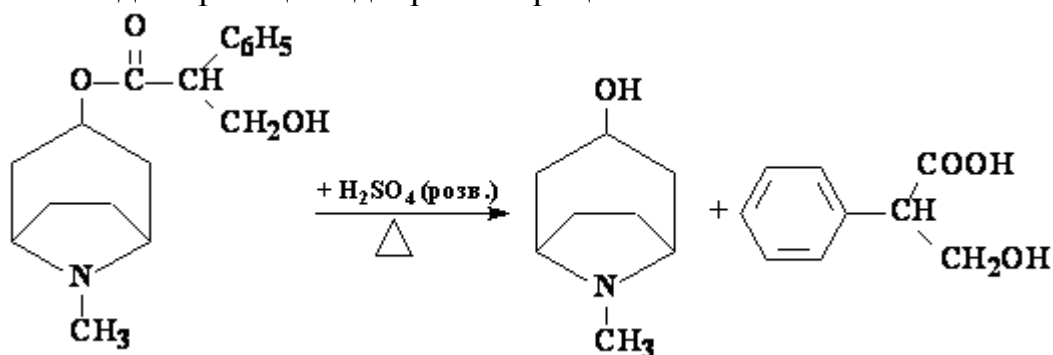
11.1.11. Хімічна формула тропану наведена в варіанті:



11.1.12. Загальносаджувальний реактив Майєра складається з:

- а) розчину йодиду калію та йодиду (II) меркурію;
- б) йодату калію та йодиду (III) вісмуту;
- в) розчину йодиду калію та йоду;
- г) розчину гексагідроксистибату калію.

11.1.13. Наведена реакція відображає процес:



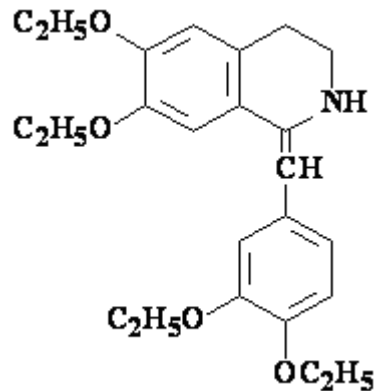
- а) лужного гідролізу атропіну;
- б) кислотного гідролізу кокаїну;
- в) кислотного гідролізу атропіну;
- г) одержання атропіну.

11.1.14. Вихідною речовиною для синтезу нікотинової кислоти служить:

- а) коніїн;
- б) нікотин;

- в) β -піколін;
г) анабазин.

11.1.15. Приведена хімічна формула відповідає алкалоїду:

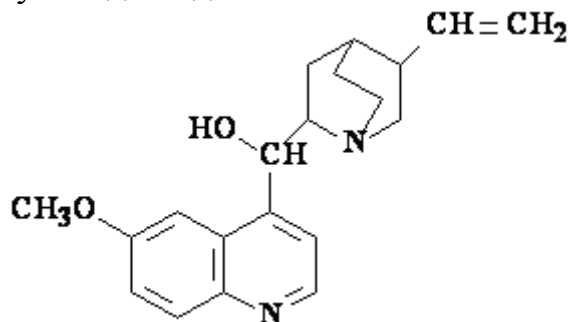


- а) дросеразин;
б) хініну;
в) папаверину;
г) атропіну.

11.1.16. Згідно хімічної класифікації коніїн відноситься до ряду:

- а) піридину;
б) тропану;
в) піперидину;
г) ізохіноліну.

11.1.17. Приведена формула відповідає:

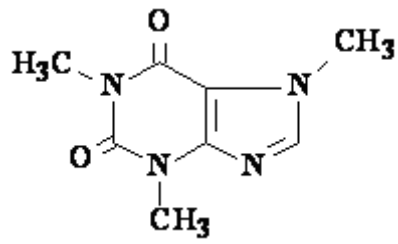


- а) дросеразин;
б) хініну;
в) папаверину;
г) атропіну.

11.1.18. «Толейохінна проба» – це якісна реакція на:

- а) хінін;
б) нікотин;
в) атропін;
г) папаверин.

11.1.19. Приведена хімічна формула відповідає алкалоїду:



- а) теofilіну;
- б) хініну;
- в) кофеїну;
- г) теоброміну.

11.1.20. До пуринових алкалоїдів відноситься:

- а) кофеїн;
- б) атропін;
- в) хінін;
- г) морфін.

11.1.21. До складу молекули алкалоїду нікотину входить гетероцикл:

- а) піролідін;
- б) ізохінолін;
- в) хінуклідін;
- г) пірол.

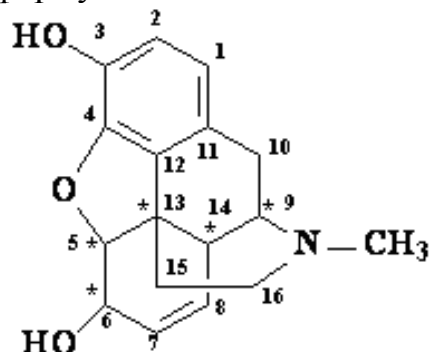
11.1.22. До складу молекули алкалоїду анабазин входить гетероцикл:

- а) піролідину;
- б) ізохіноліну;
- в) піперидину;
- г) пірану.

11.1.23. Наявність у Нітрогену пари електронів є причиною прояву алкалоїдами:

- а) кислотних властивостей;
- б) основних властивостей;
- в) електрофільних властивостей;
- г) амфотерних властивостей.

11.1.24. Приведена хімічна формула відповідає алкалоїду:

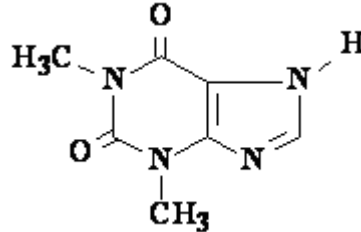


- а) атропіну;
- б) героїну;
- в) морфіну;
- г) кодеїну.

11.1.25. Теобромін – це:

- а) 3,7-диметилксантин;
- б) 1,3,7-триметилксантин;
- в) 1,3-диметилксантин;
- г) 2,4-диметилксантин.

11.1.26. Приведена хімічна формула відповідає алкалоїду:



- а) теофіліну;
- б) хініну;
- в) кофеїну;
- г) теоброміну.

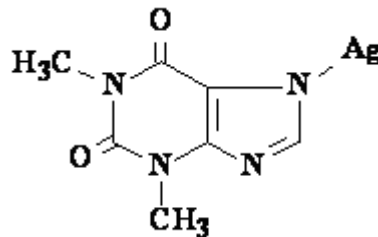
11.1.27. Алкалоїд, що виділяють з насінин термопсису і використовують як стимулятор кровообігу, це:

- а) сульфат хініну;
- б) цитизин;
- в) кофеїн;
- г) кофеїн.

11.1.28. Назвіть природний гетероцикл, що виділений з опію:

- а) кофеїн;
- б) тебаїн;
- в) морфін;
- г) папаверин.

11.1.29. Утворення такого продукту можливе при взаємодії:



- а) кофеїну та оксиду (I) аргентуму;
- б) теоброміну та металічного аргентуму;
- в) теофіліну та нітрату (I) аргентуму;
- г) ксантину та сульфату (I) аргентуму.

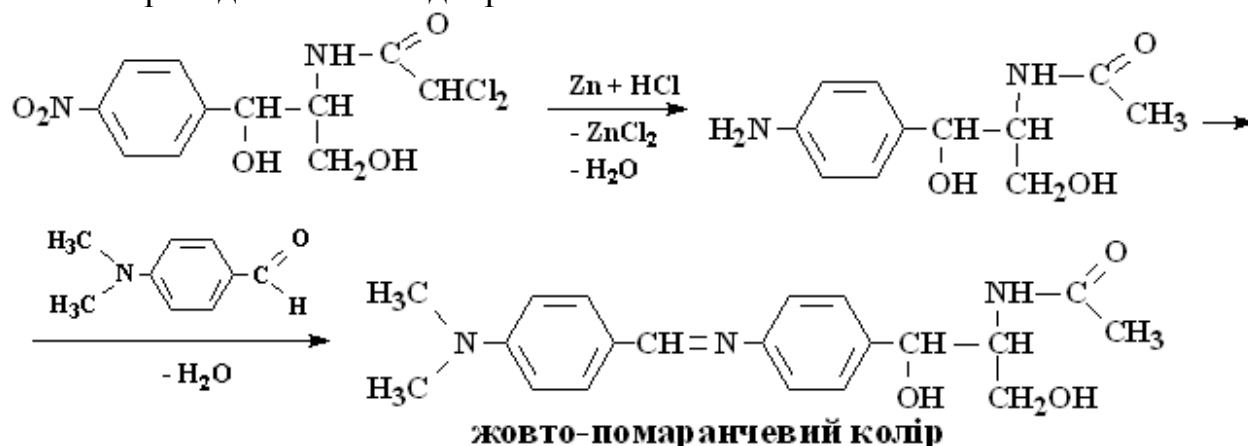
11.1.30. Кольорова реакція з реактивом Маркі дозволяє розрізнити морфін та кофеїн. Реактив Маркі складається з:

- а) концентрованої сульфатної кислоти;
- б) концентрованої нітратної кислоти;
- в) суміші концентрованої сульфатної та нітратної кислот;
- г) розчину формальдегіду в концентрованій сульфатній кислоті.

11.1.31. До загальноосаджувальних реактивів не належить реактив:

- а) Зоненштейна;
- б) Драгендорфа;
- в) Толленса;
- г) Майєра.

11.1.32. Приведена схема відображає:

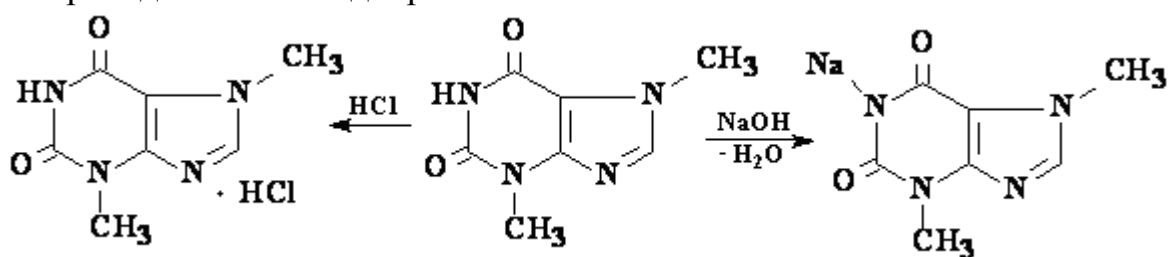


- а) якісну ідентифікацію атропіну;
- б) кількісне визначення хініну;
- в) якісне виявлення левоміцетину;
- г) процес нейтралізації відходів виробництва алкалоїдів.

11.1.33. Для ідентифікації лікарської субстанції «морфін» проводять реакцію з розчином хлориду (III) феруму. Це реакція на:

- а) гетероциклічний атом Нітрогену;
- б) на оксо групу;
- в) спиртовий гідроксил;
- г) ароматичний гідроксил.

11.1.34. Приведена схема відображає:

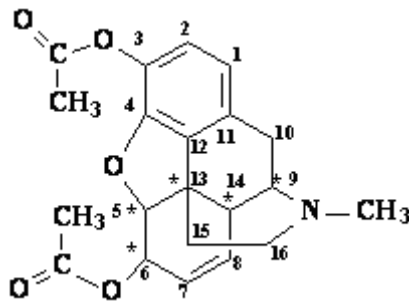


- а) нестійкість алкалоїдів у лужному та кислому середовищі;
- б) амфотерні властивості кофеїну;
- в) амфотерні властивості теоброміну;
- г) таутомерні переходи в лужному та кислому середовищі.

11.1.35. Теобромін застосовують як:

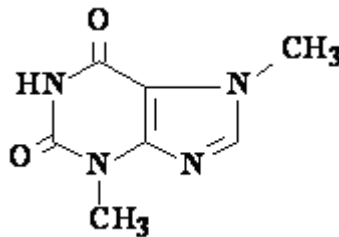
- а) спазмолітичний і сечогінний засіб;
- б) нервовопаралізуючий засіб;
- в) проносний засіб;
- г) протитуберкульозний засіб.

11.1.36. Приведена хімічна формула відповідає алкалоїду:



- а) атропіну;
- б) героїну;
- в) морфіну;
- г) кодеїну.

11.1.37. Приведена хімічна формула відповідає алкалоїду:

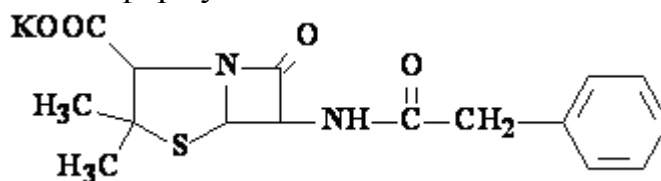


- а) кодеїну;
- б) теоброміну;
- в) морфіну;
- г) папаверину.

11.1.38. Який алкалоїд отримують із какао-бобів?:

- а) теобромін;
- б) глауцин;
- в) кофеїн-бензоат натрію;
- г) еуфілін.

11.1.39. Приведена хімічна формула належить:

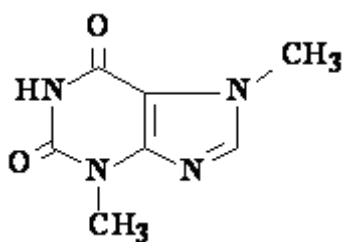


- а) бензилпеніциліну калієвій солі;
- б) атропіну калію;
- в) цефтріаксону калієвій солі;
- г) амоксициліну калієвій солі.

11.1.40. НО-ШПА — це спазмолітичний засіб. Виберіть міжнародну непатентовану назву цього лікарського продукту:

- а) папаверин;
- б) гідрохлорид папаверину;
- в) дигідрохлорид дротаверину;
- г) гідрохлорид дротаверину.

11.1.41. Приведена хімічна формула відповідає алкалоїду:

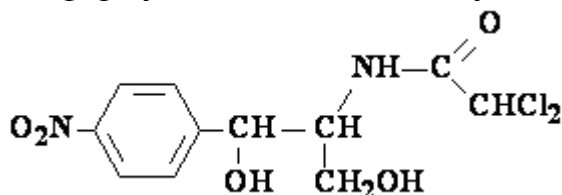


- а) кофеїну;
- б) теоброміну;
- в) ксантину;
- г) атропіну.

11.1.42. В основі хімічної класифікації алкалоїдів лежить:

- а) фізіологічна дія певної групи алкалоїдів;
- б) хімічна природа нітрогеновмісного гетероциклу;
- в) джерело промислового одержання алкалоїдів;
- г) кількість атомів Нітрогену в молекулі алкалоїду.

11.1.43. Приведена хімічна формула відповідає такому класу сполук як:



- а) гормони;
- б) антибіотики;
- в) алкалоїди;
- г) стероїди.

11.1.44. Кофеїн застосовують як:

- а) стимулятор центральної нервової системи;
- б) стимулятор росту клітин епітелію;
- в) інгібітор поділу клітин кістки;
- г) провідник нервових імпульсів.

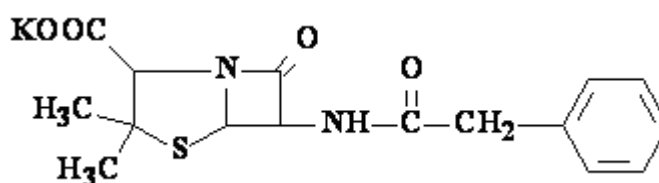
11.1.45. У препараті «кофеїн-бензоат натрію», за даними температури топлення, можна виявити фрагмент (проведено попереднє екстрагування хлороформом):

- а) бензоат-йон;
- б) бензоат натрію;
- в) кофеїн;
- г) гетероциклічний атом Нітрогену.

11.1.46. Алкалоїд хінін – це похідне хіноліну, що виділяється з:

- а) зерен кави;
- б) хінної кори;
- в) голівки снодійного маку;
- г) хінних насінин дурману.

11.1.47. Приведена хімічна формула відповідає такому класу сполук як:

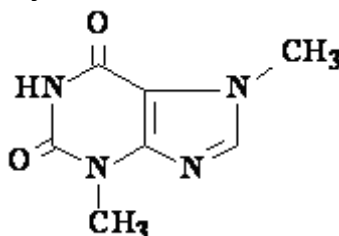


- а) гормони;
- б) антибіотики;
- в) алкалоїди;
- г) стероїди.

11.1.48. Алкалоїд, що застосовують як протималарійний засіб, називають:

- а) хінін;
- б) цитизин;
- в) кодеїн;
- г) кофеїн.

11.1.49. Приведена хімічна формула відповідає такому класу сполук як:



- а) гормони;
- б) антибіотики;
- в) алкалоїди;
- г) стероїди.

11.1.50. Згідно хімічної класифікації, алкалоїд хінін відноситься до похідних:

- а) піперидину;
- б) хінолізидину;
- в) ізохіноліну;
- г) хіноліну.

11.1.51. В сучасній медичній практиці алкалоїд кокаїн замінено за анестезин, новокаїн та новокаїнамід через те, що вони:

- а) не викликають звикання, як препарати кокаїну;
- б) добре розчинні у воді, що зручно для ін'єкцій;
- в) їх можна синтезувати на місцях, а не завозити із Південної Америки;
- г) легше дозуються ніж кокаїновмісні порошки.

11.1.52. Загальноосаджувальні реактиви діють у молекулі атропіну на:

- а) гідроксильну групу;
- б) ароматичне кільце;
- в) оксо- групу;
- г) атом Нітрогену гетероциклу.

11.1.53. Лікарський засіб «атропін сульфат» застосовують в якості:

- а) розширювача зіниці ока при очних операціях;
- б) сильного проносного засобу при хворобах кишківника;
- в) загального наркозу при операціях;

г) замінника вітаміну С при авітамінозі.

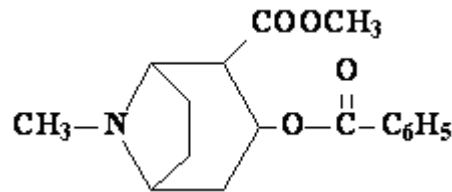
11.1.54. Алкалоїд кокаїн – це похідне екгоніну, що виділяють з:

- а) листків чаю;
- б) листків кокаїнового чагарнику;
- в) голівок снодійного маку;
- г) насіння дурману.

11.1.55. Біологічною дією теофіліну являється:

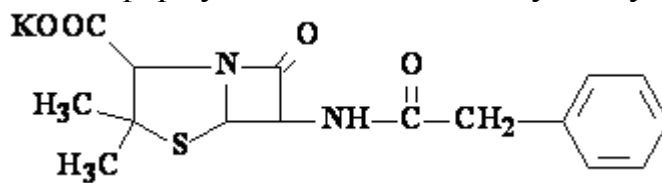
- а) збудження центральної нервової системи, розширення судин серця;
- б) сповільнення роботи центральної нервової системи;
- в) сповільнення рухів кінцівками та глибокий сон;
- г) відсутність будь-якої дії на центральну нервову систему людини.

11.1.56. Приведена хімічна формула відповідає алкалоїду:



- а) атропіну;
- б) кокаїну;
- в) хініну;
- г) дротаверину.

11.1.57. Приведена хімічна формула відповідає такому класу сполук як:

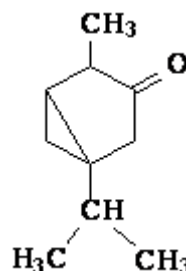


- а) гормони;
- б) антибіотики;
- в) алкалоїди;
- г) стероїди.

11.1.58. Алкалоїд цитизин – це похідне хінолізину, що виділяють з:

- а) зерен кави;
- б) ракітника російського;
- в) голівок снодійного маку;
- г) насіння дурману.

11.1.59. Приведена хімічна формула відповідає алкалоїду, що є одним з компонентів полину:



- а) ментолу;
- б) туйону;
- в) ментану;
- г) терпінгідрату.

Рівень 2

- 11.2.1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
теофілін + гідроксид (II) купруму (- $2 H_2O$) \rightarrow
- 11.2.2. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
теобромін + гідроксид натрію (- H_2O) \rightarrow
- 11.2.3. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
бензилпеніцилін калію + хлоридна кислота (водний розчин, - KCl) \rightarrow
- 11.2.4. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
теобромін + нітрат (I) аргентуму (- HNO_3) \rightarrow
- 11.2.5. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
кокаїн + бром \rightarrow
- 11.2.6. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
гідрохлорид хініну + реактив Драгендорфа (1:1) \rightarrow
- 11.2.7. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
гідрохлорид папаверину + гідроксид натрію (водний, - $NaCl$) \rightarrow
- 11.2.8. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
відновлена форма левоміцетину + $(CH_3CO)_2O$ (- CH_3COOH) \rightarrow
- 11.2.9. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
кокаїн + бензальдегід (H^+ , нагрівання, - H_2O) \rightarrow
- 11.2.10. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
бензилпеніцилін натрію + $K[Sb(OH)_6]$ \rightarrow
- 11.2.11. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
теобромін + хлоридна кислота (водний розчин) \rightarrow
- 11.2.12. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
відновлена форма левоміцетину + хлоридна кислота (водна) \rightarrow
- 11.2.13. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
бензилпеніцилін натрію + CH_2O (H_2SO_4 , конц., - H_2O) \rightarrow
- 11.2.14. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
левоміцетин + [H] ($Zn + HCl$) (- $ZnCl_2$, - H_2O) \rightarrow
- 11.2.15. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
хінін + реактив Майєра (1:1) \rightarrow
- 11.2.16. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
теофілін + хлорна кислота \rightarrow
- 11.2.17. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
відновлена форма левоміцетину + нітритна кислота ($5^\circ C$, водна) \rightarrow
- 11.2.18. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
теофілін + гідроксид (II) кобальту (- $2 H_2O$) \rightarrow
- 11.2.19. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
гідрохлорид папаверину + нітратна кислота (1:2, - H_2O) \rightarrow
- 11.2.20. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

хінін + бром (1:1) →

11.2.21. Напишіть рівняння кислотного гідролізу для:

сульфат атропіну + сульфатна кислота (розв., нагрівання) →

11.2.22. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

гідрохлорид дротаверину + гідроксид натрію (- NaCl) →

11.2.23. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

гідрохлорид папаверину + бром →

11.2.24. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

сульфат атропіну + бензальдегід (H^+ , нагрівання, - H_2O) →

11.2.25. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

гідрохлорид хініну + нітрат (I) аргентуму (- AgCl) →

11.2.26. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

гідрохлорид дротаверину + бром →

11.2.27. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

теобромін + гідроксид (II) кобальту (- 2 H_2O) →

11.2.28. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

гідрохлорид папаверину + гідроксид натрію (розв., - NaCl) →

11.2.29. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

гідрохлорид папаверину + нітрат (I) аргентуму (- AgCl) →

11.2.30. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

теофілін + гідроксид натрію (- H_2O) →

11.2.31. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

сульфат атропіну + хлорид (II) барію (- $BaSO_4$) →

11.2.32. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

гідрохлорид папаверину + йодид калію + йод →

11.2.33. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

гідрохлорид дротаверину + оцтовий ангідрид (- CH_3COOH) →

11.2.34. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

гідрохлорид хініну + гідроксид натрію (водний, - H_2O) →

11.2.35. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

гідрохлорид дротаверину + нітратна кислота (1:2, - H_2O) →

11.2.36. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

кофеїн + хлорна кислота →

11.2.37. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

гідрохлорид хініну + пікринова кислота (1:1) →

11.2.38. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

гідрохлорид папаверину + гідроксид натрію (водний, - H_2O) →

11.2.39. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

нікотин+ йодна кислота →

11.2.40. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

кокаїн + гідроксид натрію (1:2, нагрівання, - H_2O) →

11.2.41. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

морфін + оцтовий ангідрид (1:2, нагрівання, - 2 CH_3COOH) →

11.2.42. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

гідрохлорид кокаїну + нітрат (I) аргентуму (- AgCl) →

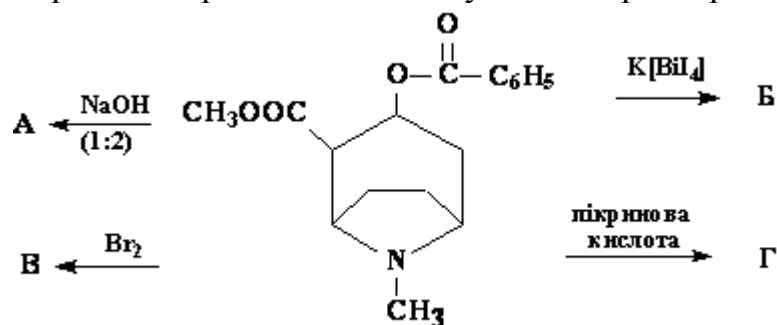
Рівень 3

11.3.1. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:
 дротаверин \rightarrow гідрохлорид дротаверину + нітрат аргентуму \rightarrow

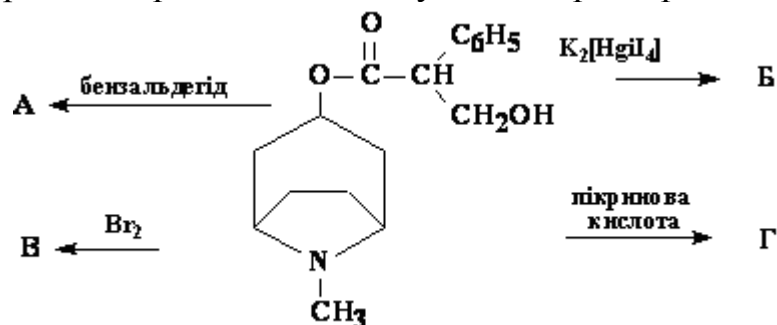
11.3.2. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:

атропін \rightarrow сульфат атропіну + хлорид (II) барію \rightarrow

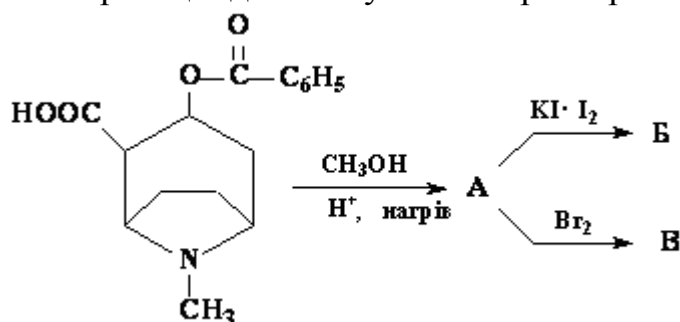
11.3.3. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



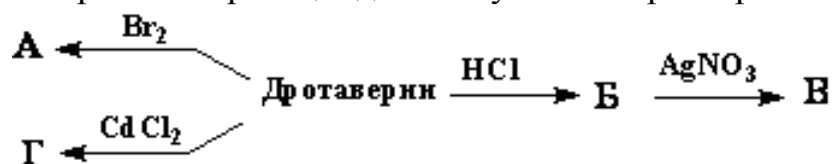
11.3.4. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



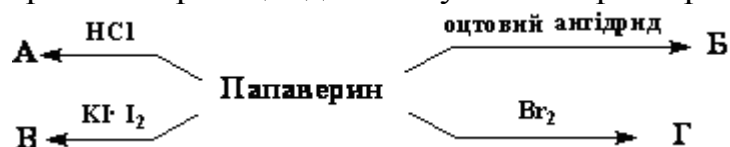
11.3.5. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



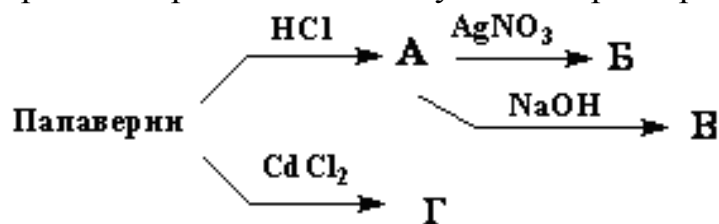
11.3.6. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



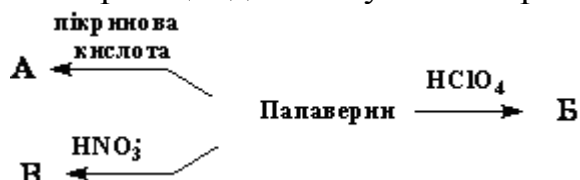
11.3.7. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



11.3.8. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



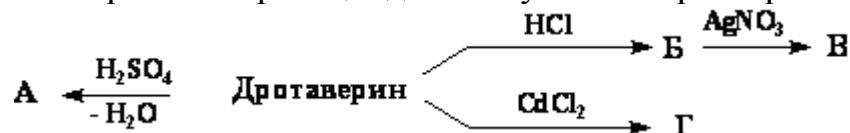
11.3.9. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



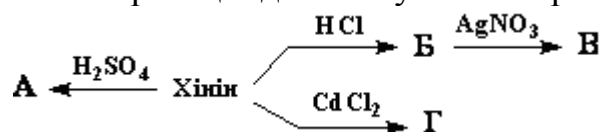
11.3.10. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



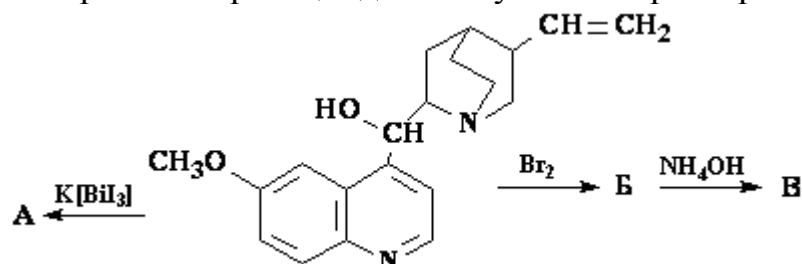
11.3.11. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



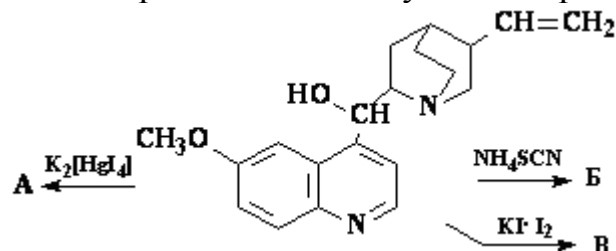
11.3.12. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



11.3.13. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



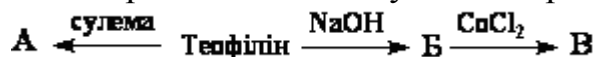
11.3.14. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



11.3.15. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



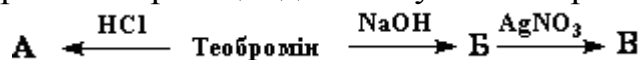
11.3.16. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



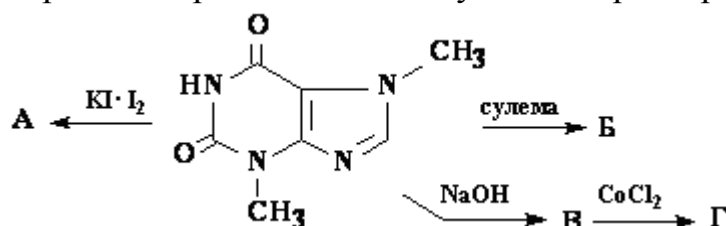
11.3.17. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



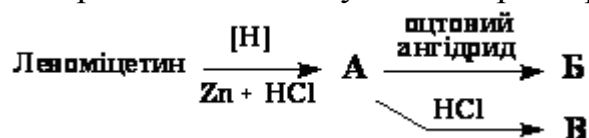
11.3.18. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



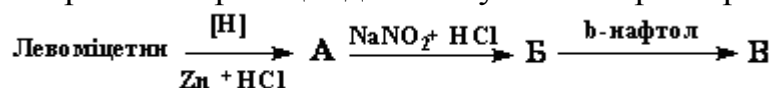
11.3.19. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



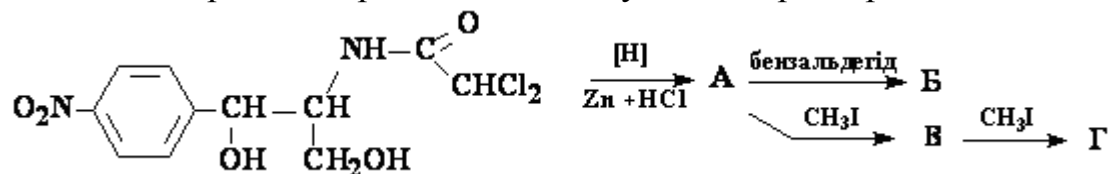
11.3.20. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



11.3.21. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



11.3.22. Напишіть рівняння реакцій для наступного перетворення:



12. Ліпіди. Терпени. Стероїди

Вимоги програми: Омилювані та неомилювані ліпіди.

Ліпіди, їх функції та класифікація. Прості омилювальні ліпіди. Воски, жири та олії, їх будова, одержання, роль та продукти гідролізу. Лінетол, як антисклеротичний засіб. Складні омилювані ліпіди. Фосфоліпіди (фосфатидилсерин, фосфатидилхолін, фосфатидилколаген), їх структура, одержання та взаємозв'язок. Галактоцереброзид як представник гліколіпідів.

Терпени, як неомилювані ліпіди. Ізопрен та ізопренове правило Ружички. Класифікація терпенів за кількістю ізопренових фрагментів та природою карбонового скелету.

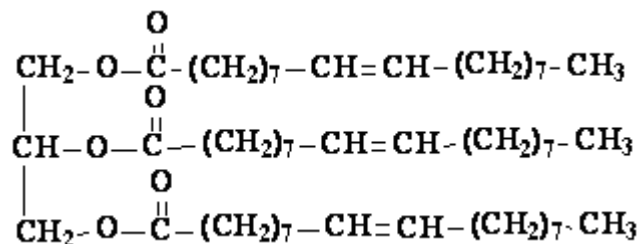
Номенклатура моно- і біциклічних терпенів. Природні джерела і синтетичні методи добування. Ациклічні терпени: гераніол, цитраль. Моноциклічні монотерпени: лімонен, ментан, ментол, терпін. Хімічні властивості та значення. Біциклічні терпени: α -пінен, борнеол, камфора, бромкамфора. Синтез камфори. Оптична активність α -пінену, борнеолу і камфори.

Стероїди. Будова стерану (циклопентанпергідрофенантрени). Родоначалники стероїдів та їх похідні: естран (естрогени), андростан (андрогени), прегнан (кортикостероїди), холан (жовчні кислоти), холестеран (стерини). Їх структура та біологічне значення.

Приклади розв'язування задач

Приклад 1. Залишки якого спирту входять до складу рідких жирів? Наведіть структурну формулу рідкого жиру.

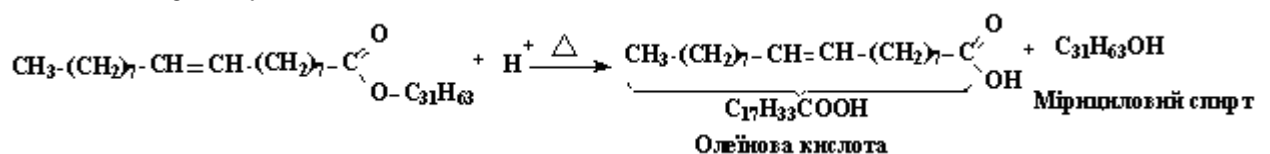
Рішення. До складу рідких (як і твердих) жирів входять залишки триатомного спирту гліцеролу. Триолеїноат гліцеролу являє собою повний естер гліцеролу та олеїнової кислоти.



Приклад 2. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

мірицилолеїноат + хлоридна кислота (водна) \rightarrow

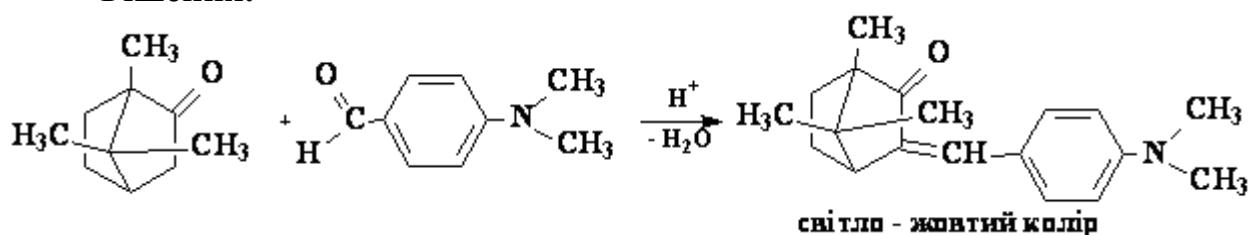
Рішення.



Приклад 3. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

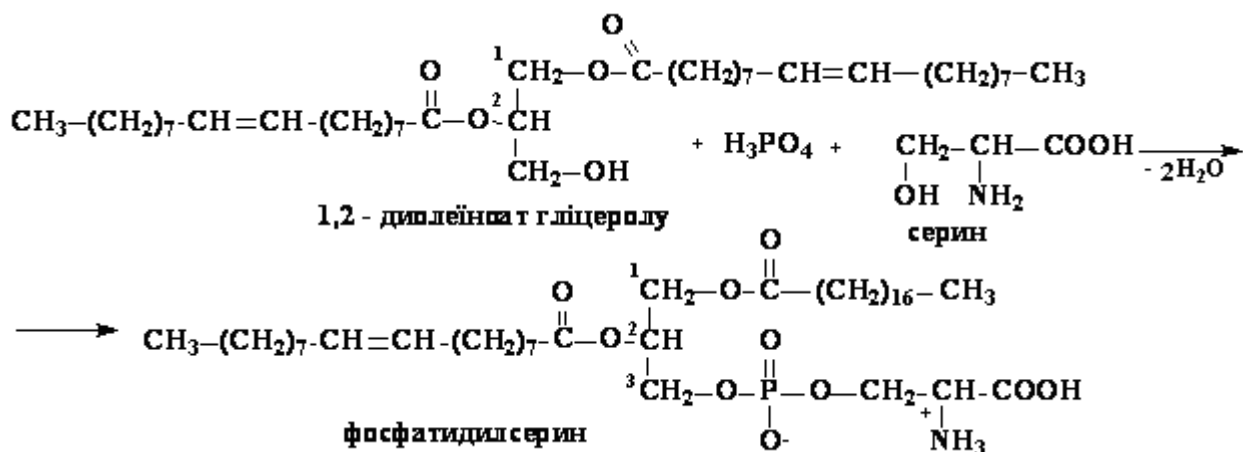
камфора + *n*-(N,N'-диметиламіно)бензальдегід (H^+ , нагрів, $-\text{H}_2\text{O}$) \rightarrow

Рішення.



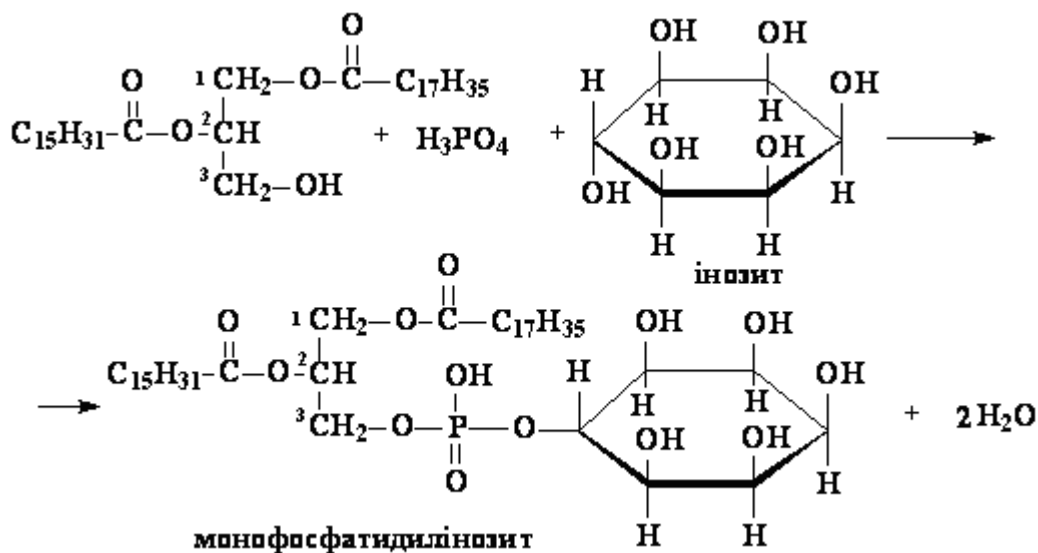
Приклад 4. Написати рівняння реакцій утворення фосфатидилсерину, виходячи із 1,2-диолеїноату гліцеролу.

Рішення.



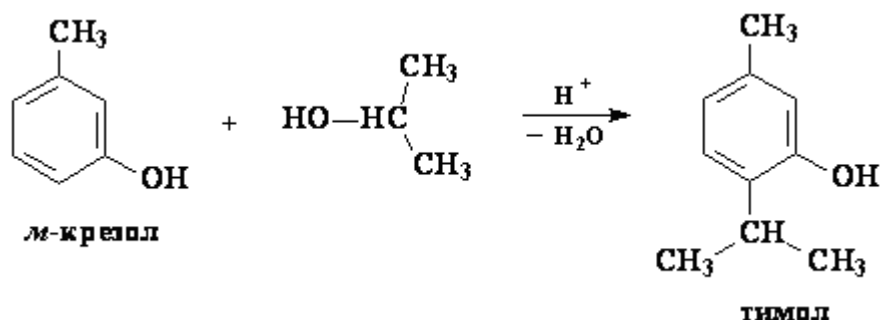
Приклад 5. Напишіть реакцію утворення монофосфатидилінозиту із 1-стеарат-2-пальмітату гліцеролу.

Рішення.

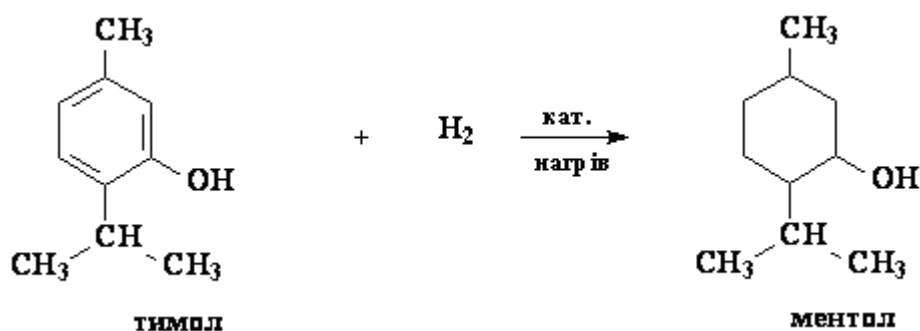


Приклад 6. Написати реакції, що відтворювали б таке перетворення:
***m*-Крезол → тимол → ментол**

Рішення. Записуємо реакцію між *m*-крезолом та 2-пропанолом в присутності концентрованої сульфатної кислоти.

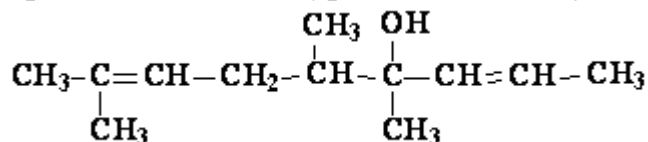


Реакція гідрювання тимолу відбувається в присутності каталізатору та при нагріванні.



Рівень 1

12.1.1. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC сполука має таку назву:

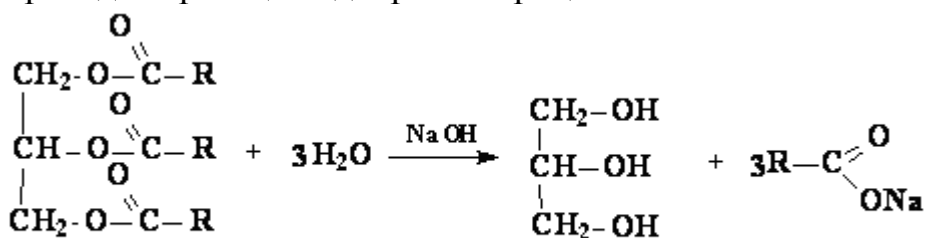


- а) 4,5,8-триметил-2,7-нонадієн-4-ол;
- б) 8-етил-4,5-диметил-2,7-нонадієн-3-ол;
- в) 2,5,6-триметил-2,7-нонадієн-6-ол;
- г) 2,5,6-триметил-2,7-нонадієн-6-он.

12.1.2. Напишіть структурну формулу сполуки путресцину, яка є маркером території рудих лисиць, і має таку назву:

тетраметилендіамін (1,4-діамінобутан)

12.1.3. Приведена реакція відображає процес:



$\text{R} = \text{C}_{15}\text{H}_{31}, \text{C}_{17}\text{H}_{35}, \text{C}_{17}\text{H}_{33}$.

- а) утворення маргарину реакцією гідрогенізації;
- б) кислотного гідролізу жиру;
- в) лужного гідролізу жиру;

г) метаболізму жиру в організмі.

12.1.4. Напишіть структурну формулу сполуки кадаверин, яка є маркером території рудих лисиць, і має таку назву:

пентаметилендіамін (1,5-діамінопентан)

12.1.5. Мономерною ланкою терпенів є:

- а) 2-метил-1,3-бутадієн;
- б) 2-метил-2-бутен;
- в) 1,3-бутадієн;
- г) 1,3-пентадієн.

12.1.6. Напишіть структурну формулу статевого аттрактанту жука-короїда *Ips confusus*, що має таку назву:

5-гідрокси-7-метил-3-метилен-1-октен

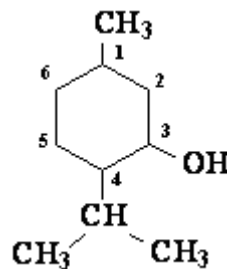
12.1.7. Напишіть структурну формулу вербенолу – статевого аттрактанту жука-короїда, що має таку назву:

2-пінен-4-ол

12.1.8. Для отримання бромокамфори необхідно подіяти на камфору:

- а) Br_2 (водний розчин);
- б) HBr ;
- в) Br_2 ($h\nu$, освітлення);
- г) AlBr_3 .

12.1.9. Приведена хімічна формула відповідає:



- а) ментолу;
- б) ментану;
- в) терпінеолу;
- г) терпену.

12.1.10. Напишіть структурну формулу феромону, який виконує у мурашок функцію тривоги, якщо його назва така:

2-гексеналь

12.1.11. Напишіть структурну формулу сполуки, що є маркером території термітів та мурашок *Atta Taxana*, якщо його назва така:

метиловий естер 4-метил-2-піролкарбонової кислоти

12.1.12. При лужному гідролізі 3-олеїноїл-1,2-дистеарат- гліцеролу, як один з продуктів утворюється:

- а) тринатрій гліцерат;
- б) $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COONa}$;
- в) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$;
- г) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$.

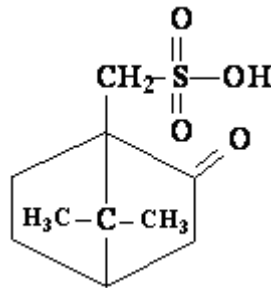
12.1.13. Мила одержують із жирів по реакції:

- а) кислотного гідролізу;
- б) лужного гідролізу;
- в) дегідратації;
- г) гідрування.

12.1.14. Жири - це естери:

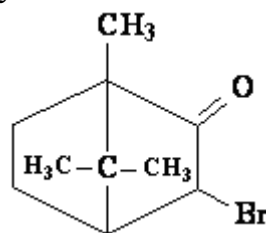
- а) триатомного спирту гліцеролу та вищих жирних кислот;
- б) двохатомного спирту гліколю та вищих жирних кислот;
- в) триатомного спирту гліцеролу та нижчих жирних кислот;
- г) аміноспирту сфінгозину та вищих жирних кислот.

12.1.15. Приведена хімічна формула відповідає:



- а) сульфокамфорній кислоті;
- б) сульфоцитралю;
- в) сульфоліналоолу;
- г) сульфокамфену.

12.1.16. Приведена хімічна формула відповідає:

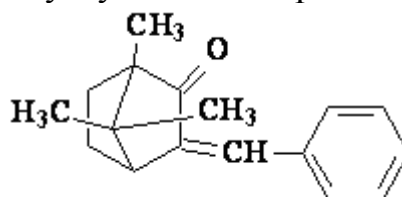


- а) лікарському препарату – «бромокамфорі»;
- б) бромоментану;
- в) бромоментолу;
- г) лікарському препарату - «бромізовалу».

12.1.17. Ментол належить до:

- а) каротиноїдів;
- б) стероїдів;
- в) біциклічних оксонів;
- г) моноциклічних терпенів.

12.1.18. Утворення такого продукту можливе при дії:



- а) бензальдегіду на камфору;
- б) бензоїл хлориду на камфору;

- в) бензену на ментол;
- г) бензальдегіду на ментан.

12.1.19. В реакції гідроґенізації рідких жирів отримують:

- а) олію;
- б) маргарин;
- в) вершкове масло;
- г) касторове масло.

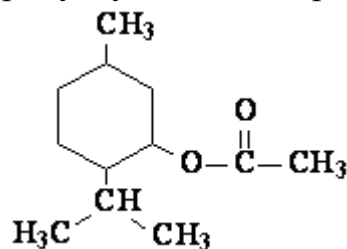
12.1.20. Лікарськими препаратами жирів є:

- а) протарґол, пальмітинова кислота;
- б) лінетол, арахіден;
- в) коларґол, стеаринова кислота;
- г) мило, олеїнова кислота.

12.1.21. При гідролізі фосфоліпідів утворюються:

- а) спирти;
- б) жирні кислоти;
- в) спирти і вищі жирні кислоти;
- г) спирти, вищі жирні кислоти і фосфатна кислота.

12.1.22. Утворення такого продукту можливо при взаємодії:

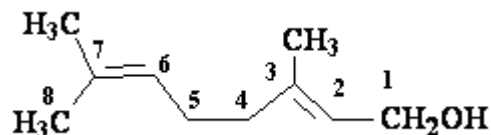


- а) камфори та пропіонової кислоти;
- б) ментолу та оцтового ангідриду;
- в) ментолу та етанолу;
- г) ментану та бензоїл хлориду.

12.1.23. Для жирів найбільш характерними є реакції:

- а) альдольної конденсації;
- б) дегідратації;
- в) дегідрування;
- г) гідролізу.

12.1.24. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC, назва гераніолу така:



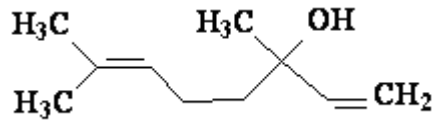
- а) β -(*транс*-3,7-диметил-2,6-октадієн-1-ол);
- б) 3,7-диметил-2,6-октадієнон;
- в) 2,6-диметил-2,6-октадієналь;
- г) 6-етил-3-метил-2,6-октадієналь.

12.1.25. Жири належать до класу:

- а) неомилюваних ліпідів;
- б) простих омилюваних ліпідів;

- в) багатоатомних спиртів;
г) складних омилюваних ліпідів.

12.1.26. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC, назва ліналоолу така:

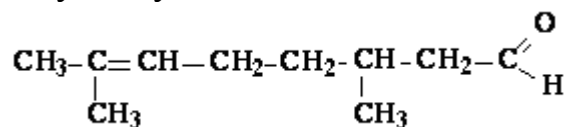


- а) 3,7-диметил-1,6-октадієн-3-ол;
б) 3,6-діетил-1,6-октадієн-3-ол;
в) 2,6-диметил-2,7-октадієн-6-ол;
г) 3,7-диметил-1,7-октадієн-2-ол.

12.1.27. Жири використовуються в організмі:

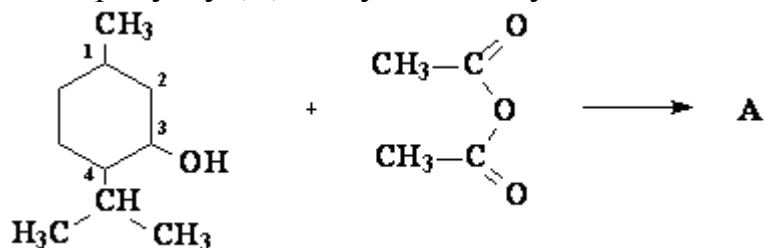
- а) для побудови мембранних стінок;
б) для передачі інформації;
в) як джерело енергії;
г) як регулятори обмінних процесів.

12.1.28. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC цитронелаль, що міститься в лимонному маслі, має таку назву:



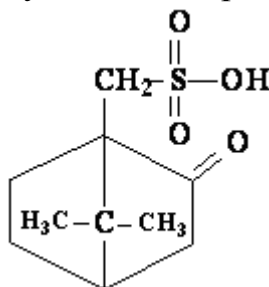
- а) 3,7-диметил-6-октеналь;
б) 3,7-диметил-2-октенон;
в) 2,6-диметил-2-октеналь;
г) 6-етил-3-метил-6-октеналь.

12.1.29. Утворення продукту (А) відбувається з участю:



- а) атому ^1C ;
б) атому ^2C ;
в) гідроксильної групи біля атому ^3C ;
г) атому ^4C .

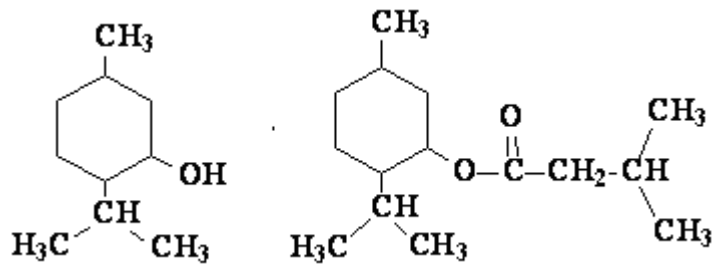
12.1.30. Утворення такого продукту можливе при:



- а) дії сульфатної кислоти на камфору;

- б) сульфохлоруванні камфори;
- в) дії сульфатної кислоти на пінен;
- г) дії тіоніл хлориду на ментол.

12.1.31. 25,0-30,0% розчин ментолу в ментоловому естері ізовалеріанової кислоти називається:



- а) валідол;
- б) валокардін;
- в) вазелінове масло;
- г) вольтарен.

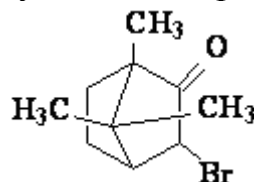
12.1.32. Трипальмітат гліцеролу відноситься до класу:

- а) жирних кислот;
- б) жирів;
- в) гліцерофосфоліпідів;
- г) стеринів.

12.1.33. Склад твердого жиру відображається так:

- а) гліцерол, пальмітинова, лінолева та олеїнова кислоти;
- б) гліцерол, пальмітинова, ліноленова та лінолева кислоти;
- в) гліцерол, стеаринова, олеїнова та лінолева кислоти;
- г) 1,2,3-пропантріол, пальмітинова та 2 молі стеаринової кислот.

12.1.34. Утворення такого продукту можливе при дії:



- а) бром у на ментол;
- б) бром у на камфору;
- в) бромоводню на ментан;
- г) бром у на ліналоол.

12.1.35. Склад рідкого жиру відображається так:

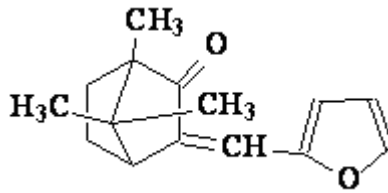
- а) гліцерол, пальмітинова, стеаринова та олеїнова кислоти;
- б) гліцерол, олеїнова, стеаринова та пальмітинова кислоти;
- в) гліцерол, олеїнова та 2 молі лінолевої кислот;
- г) гліцерол, пальмітинова та 2 молі стеаринової кислот.

12.1.36. Для синтезу твердого жиру потрібно:

- а) пропіонову кислоту;
- б) етиленгліколь;
- в) інозит;

г) гліцерол.

12.1.37. Утворення такого продукту можливе при дії:

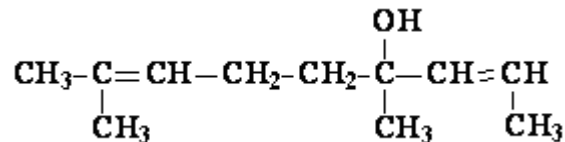


- а) фурану на ментол;
б) фурфуролу на камфору;
в) фурациліну на ментан;
г) фурану на ліналоол.

12.1.38. Прикладом твердого жиру може служити:

- а) цереброзин;
б) тристеарин;
в) триолеїн;
г) кефалін.

12.1.39. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC сполука має таку назву:

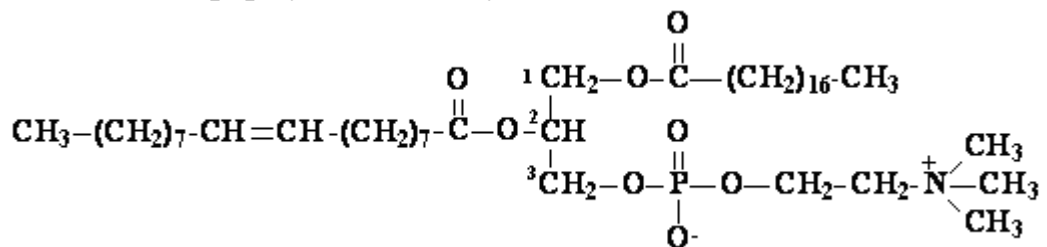


- а) 4,8-диметил-2,7-октадієн-4-ол;
б) 1,4,8-триметил-2,7-октадієн-3-ол;
в) 2,6,8-триметил-2,7-октадієн-6-ол;
г) 4,8-диметил-2,7-октадієн-4-он.

12.1.40. Ліпіди – це:

- а) органічні гідрофобні сполуки;
б) оксони багатоатомних спиртів;
в) нітрогеновмісні органічні полімери;
г) кислоти, у яких є аміно- група.

12.1.41. Наведена формула має назву:



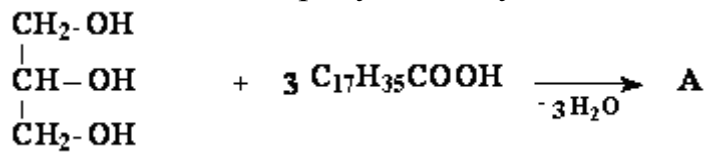
- а) фосфатидилсерин;
б) фосфатидилхолін;
в) фосфатидилколаген;
г) лецитин.

12.1.42. До ліпідів належить:

- а) холестерол;
б) фосфоліпіди;
в) триацилгліцериди;

г) всі вище перераховані сполуки.

12.1.43. В результаті такої взаємодії, продукт (А) буде:



- а) рідким милом;
- б) твердим милом;
- в) рідким жиром;
- г) твердим жиром.

12.1.44. Вищі жирні насичені карбонові кислоти – це:

- а) аліфатичні карбонові кислоти;
- б) багатоатомні спирти, що містять оксо- групу;
- в) амінопохідні карбонових кислот;
- г) складні естери одноатомних спиртів і мінеральних кислот.

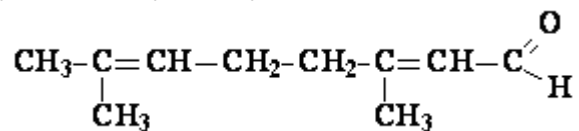
12.1.45. До вищих ненасичених жирних кислот відноситься:

- а) олеїнова кислота;
- б) лінолева кислота;
- в) ліноленова кислота;
- г) всі вище перераховані кислоти.

12.1.46. До вищих насичених жирних кислот відноситься:

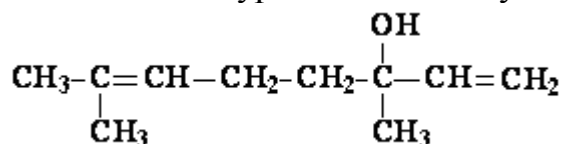
- а) арахідонова кислота;
- б) пальмітинова кислота;
- в) лінолева кислота;
- г) ліноленова кислота.

12.1.47. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC цитраль, що міститься в маслі вербени та лимону, має таку назву:



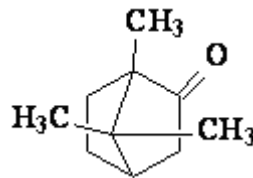
- а) 3,7-диметил-2,6-октадієналь;
- б) 3,7-диметил-2,6-октадієнон;
- в) 2,6-диметил-2,6-октадієналь;
- г) 6-етил-3-метил-2,6-октадієналь.

12.1.48. Згідно міжнародної номенклатури IUPAC сполука має таку назву:



- а) 3,7-диметил-1,6-октадієн-3-ол;
- б) 3,7-диметил-1,6-октадієн-2-ол;
- в) 2,6-диметил-2,7-октадієн-6-ол;
- г) 3,7-диметил-1,6-октадієн-1-ол.

12.1.49. Утворення такого продукту можливе при:

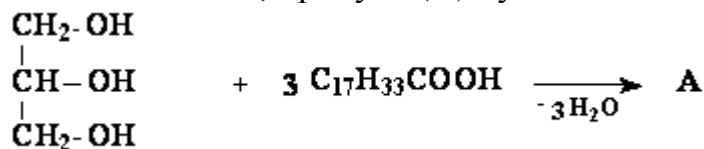


- а) відновленні борнеолу;
- б) окисненні борнеолу;
- в) гідратації ментолу;
- г) дегідратації пінену.

12.1.50. Реакція омилення – це:

- а) утворення солей жирних кислот при лужному гідролізі жиру;
- б) процес окиснення ліпідів;
- в) процес утворення триацилгліцеридів;
- г) все перераховане невірно.

12.1.51. В результаті такої взаємодії, продукт (А) буде:



- а) рідким милом;
- б) твердим милом;
- в) рідким жиром;
- г) твердим жиром.

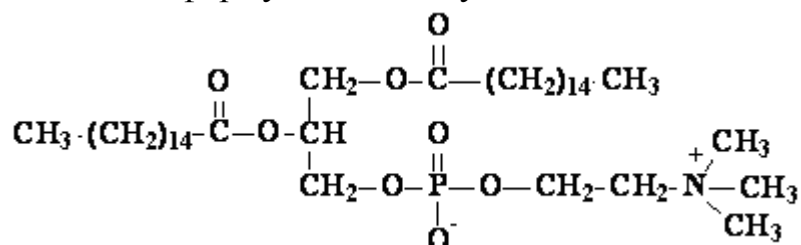
12.1.52. В основі «акролеїнової проби» лежить здатність:

- а) гліцеролу дегідратуватись до акролеїну;
- б) утворювати забарвлені сполуки акролеїну з водою;
- в) розчинятися акролеїну у воді;
- г) акролеїну утворювати колоїдні розчини.

12.1.53. Дегідрохолестерол є:

- а) попередником вітамінів групи D;
- б) попередником стероїдних гормонів;
- в) попередником жовчних кислот;
- г) все вище перераховане підходить.

12.1.54. Приведена хімічна формула має назву:



- а) дипальмітилфосфатидилхолін, і він перешкоджає злипанню дихальних шляхів у легенях;
- б) дипальмітилфосфатидилколамін, і він сприяє перетравленню жирів;
- в) дипальмітилфосфатидилсерин, і він є антиоксидантом;
- г) дистеароїлфосфатидилхолін, і він є протипухлинним препаратом.

12.1.55. Встановіть структурну формулу атрактанту, що виділяють рослини хрестоцвітих *Cruciferae*, для капустяної молі (попелиці) і який має назву:

алізіотіоціанат

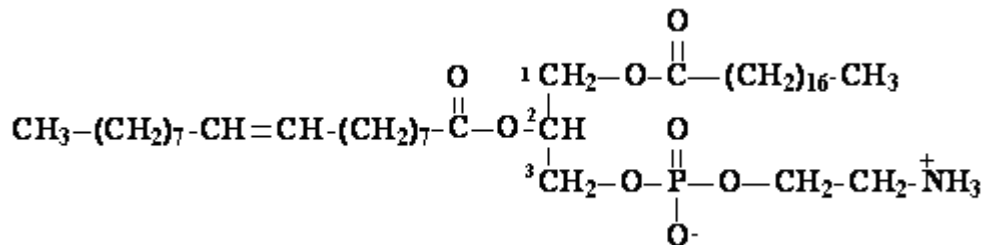
12.1.56. З якими речовинами реагує жир, до складу якого входять залишки насиченої кислоти?:

- а) водень;
б) бромна вода;
в) амоніачний розчин оксиду (I) аргентуму;
г) вода (у присутності мінеральної кислоти).

12.1.57. Вкажіть реагент, яким можна розрізнити лімонен від 3-ізопропіл-1-гептіну:

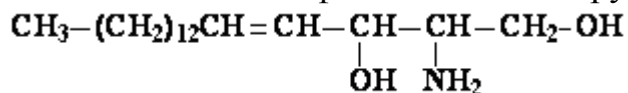
- а) бромна вода;
б) 3 % розчин KMnO_4 ;
в) амоніачний розчин оксиду (І) аргентуму;
г) H_2O (Hg^{2+}).

12.1.58. Приведена хімічна формула має назву:



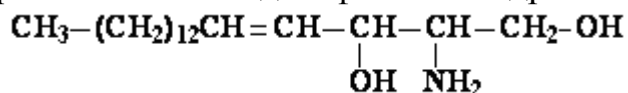
- а) фосфатидилсерин;
б) фосфатидилхолін;
в) фосфатидилколаген;
г) лецитин.

12.1.59. З яким із реагентів взаємодіє сфінгозин аміно- групою?:



- а) Na_2CO_3 ;
б) CH_3OH , H_2SO_4 ;
в) CH_3COOH ;
г) CH_3COCl .

12.1.60. З якими із реагентів взаємодіє сфінгозин гідроксильною групою?:



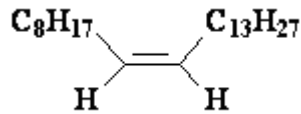
- а) Na_2CO_3 ;
б) CH_3OH , H_2SO_4 ;
в) CH_3COOOH ;
г) CH_3COCl .

12.1.61. Окиснення рідких жирів:

- а) не проходить при нагріванні;
б) проходить із вибухом;

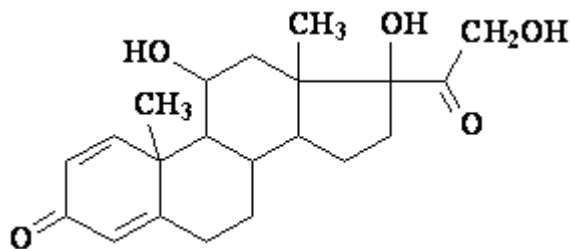
- в) проходить тільки при нагріванні;
 г) проходить легко, навіть при дії кисню повітря.

12.1.62. Які функціональні групи утворюються при озonoлізі (реакція Гаррієса) мускалура з подальшим відновним гідролізом?:



- а) альдегідна;
 б) галогенідна;
 в) гідроксильна;
 г) метиленова.

12.1.63. Преднізолон – стероїдний гормон. Вкажіть реагент з яким він не буде реагувати:



- а) амоніаком;
 б) гіdraзином;
 в) амоніачним розчином оксиду (I) аргентуму;
 г) розчином лугу.

12.1.64. Напишіть структурну формулу діспарлуру статевого аттрактанту непарного шовкопряду *Porthetria dispar*, що має таку назву:

7,8-епоксі-2-метилоктадекан

12.1.65. Який з представлених терпенів відноситься до аліфатичних?:

- а) ментол;
 б) лімонен;
 в) мірцен;
 г) лікопін.

12.1.66. Дайте визначення поняття «ліпіди» та наведіть приклад.

12.1.67. Дайте визначення поняття «жири» та наведіть приклад.

12.1.68. Дайте визначення поняття «терпени» та наведіть приклад.

Рівень 2

12.2.1. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

пальмітинова кислота + мірициловий спирт (H^+ , нагрів, $-H_2O$) \rightarrow

12.2.2. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

триолеїноат гліцеролу + водень (кат: Ni , нагрівання) \rightarrow

12.2.3. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

ментол (5-метил-2-(2-пропіл)- 1-циклогексанол) + ацетил хлорид \rightarrow

12.2.4. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

камфора + гідроксиламін (нагрівання, $-H_2O$) \rightarrow

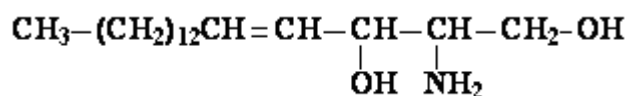
12.2.5. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:

- лімонен (1-метил-4-ізопропенілциклогексен-1) + хлор \rightarrow
- 12.2.6. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
гераніол (β -*транс*-3,7-диметил-2,6-октадієн-1-ол) + водень (Ni) \rightarrow
- 12.2.7. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
борнеол + [O] (CuO, нагрівання, - H₂O) \rightarrow
- 12.2.8. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
камфора + бром (1:1, - HBr) \rightarrow
- 12.2.9. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
гераніол (*транс*-3,7-диметил-2,6-октадієн-1-ол) + оцтова кислота \rightarrow
- 12.2.10. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
ментол (5-метил-2-(2-пропіл)-1-циклогексанол) + бензоїл хлорид \rightarrow
- 12.2.11. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
ментол (5-метил-2-(2-пропіл)-1-циклогексанол) + тіоніл хлорид \rightarrow
- 12.2.12. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
борнеол + ацетил хлорид (нагрівання, - HCl) \rightarrow
- 12.2.13. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
камфора + *n*-(N,N'-диметиламіно)бензальдегід (H⁺, нагрів, - H₂O) \rightarrow
- 12.2.14. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
мірицилолеїноат + хлоридна кислота (водна, нагрів) \rightarrow
- 12.2.15. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
ментол (5-метил-2-(2-пропіл)-1-циклогексанол) + хлороводень \rightarrow
- 12.2.16. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
гераніол (β -*транс*-3,7-диметил-2,6-октадієн-1-ол) + [O] (CuO, нагрів) \rightarrow
- 12.2.17. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
камфора + фенілгідразин (нагрівання, - H₂O) \rightarrow
- 12.2.18. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
гліцерол + 2 молі C₁₅H₃₁COOH + H₃PO₄ + холін (H⁺, нагрів, - 4H₂O) \rightarrow
- 12.2.19. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
лімонен (4-ізопропеніл-1-метилциклогексен-1) + [O] (KMnO₄, H₂O) \rightarrow
- 12.2.20. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
камфора + сульфатна кислота (конц., - H₂O) \rightarrow
- 12.2.21. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
борнеол + оцтова кислота (кат: H₂SO₄, нагрівання, - H₂O) \rightarrow
- 12.2.22. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
камфора + 2 [H] (LiAlH₄, нагрівання) \rightarrow
- 12.2.23. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
гліцерол + 2 молі олеїнової кислоти + H₃PO₄ + коламін (H⁺, нагрів) \rightarrow
- 12.2.24. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
ментол (5-метил-2-(2-пропіл)-1-циклогексанол) + ацетил хлорид \rightarrow
- 12.2.25. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
ліналобл (3,7-диметил-1,6-октадієн-3-ол) + [O] (KMnO₄, H₂O, надл.) \rightarrow
- 12.2.26. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
гліцерол + 2 молі стеаринової кислоти + H₃PO₄ + холін (H⁺, нагрів) \rightarrow
- 12.2.27. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
ментол (5-метил-2-(2-пропіл)-1-циклогексанол) + [O] (нагрів) \rightarrow

- 12.2.28. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
3-олеїноїл-1,2-дипальмітат гліцеролу + O₃ (відновний гідроліз) →
- 12.2.29. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
камфора + бензальдегід (H⁺, нагрівання, - H₂O) →
- 12.2.30. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
ліналоол (3,7-диметил-1,6-октадієн-3-ол) + CH₃COOH (H⁺, нагрів) →
- 12.2.31. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
ментол (5-метил-2-(2-пропіл)-1-циклогексанол) + PBr₃ (- HBr) →
- 12.2.32. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
1,3-діолеїноїл-2-стеарат гліцеролу + бром (1:2) →
- 12.2.33. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
лімонен (4-ізопропеніл-1-метилциклогексен-1) + H₂O →
- 12.2.34. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
3-олеїноїл-1,2-дистеарат ліцеролу + [O] KMnO₄ (- MnO₂, - KOH) →
- 12.2.35. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
2,3-діолеїноїл-1-пальмітат гліцеролу + H₂O (H⁺) →
- 12.2.36. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
1,2-дистеароїл-3-олеїноат гліцеролу + NaOH (1:3, водний) →
- 12.2.37. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
1,3-дистеарат гліцеролу + олеїнова кислота (H⁺, - H₂O) →
- 12.2.38. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
3-олеїноїл-1,2-дипальмітат гліцеролу + [O] KMnO₄ + H₂O (надл.) →
- 12.2.39. Напишіть рівняння такої хімічної реакції:
триолеїноат гліцеролу + нітритна кислота (5 °C, водний розчин) →

Рівень 3

- 12.3.1. Напишіть реакцію ліналоолу (3,7-диметил-1,6-октадієн-3-олу), що має запах конвалії і входить в склад коріандрового масла з оцтовою кислотою в присутності сульфатної кислоти (конц., нагрівання) →
- 12.3.2. Напишіть реакцію ліналоолу (3,7-диметил-1,6-октадієн-3-олу) з надлишком брому.
- 12.3.3. Напишіть реакцію ліналоолу (3,7-диметил-1,6-октадієн-3-олу) з надлишком водного розчину перманганату калію.
- 12.3.4. Напишіть реакцію ліналоолу (3,7-диметил-1,6-октадієн-3-олу) з бромідом (V) фосфору.
- 12.3.5. Сфінгозин – фрагмент фосфоліпідів, що є в нервових тканинах, серці та печінці:



Напишіть його реакцію з надлишком водного розчину гідроксиду натрію.

- 12.3.6. Напишіть реакцію Вагнера для мірцену.
- 12.3.7. Напишіть реакцію сфінгозину з водним розчином перманганату калію.
- 12.3.8. Напишіть реакцію сфінгозину з хлоридною кислотою.

12.3.9. Напишіть утворення сполуки із гліцеролу, стеаринової, пальмітинової та олеїнової кислот.

12.3.10. Напишіть реакцію гідролізу триолеїноату гліцеролу.

12.3.11. Напишіть реакцію перетворення триолеїноату гліцеролу в тристеарат гліцеролу.

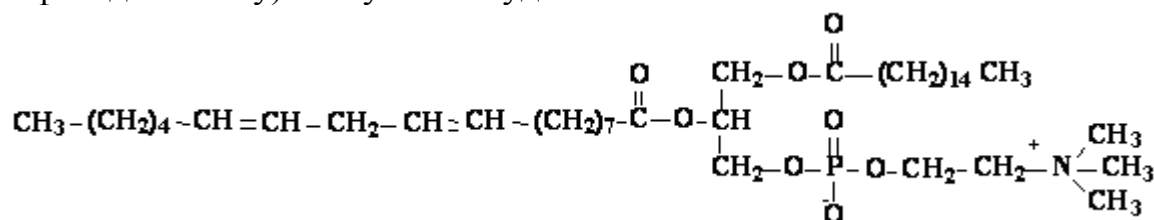
12.3.12. Напишіть реакцію гераніолу (β -*транс*-3,7-диметил-2,6-октадієн-1-олу) з оцтовою кислотою (в присутності сульфатної кислоти конц.).

12.3.13. Напишіть реакцію броміду (III) фосфору з ментолом та подальшою обробкою утвореного продукту спиртовим розчином луку.

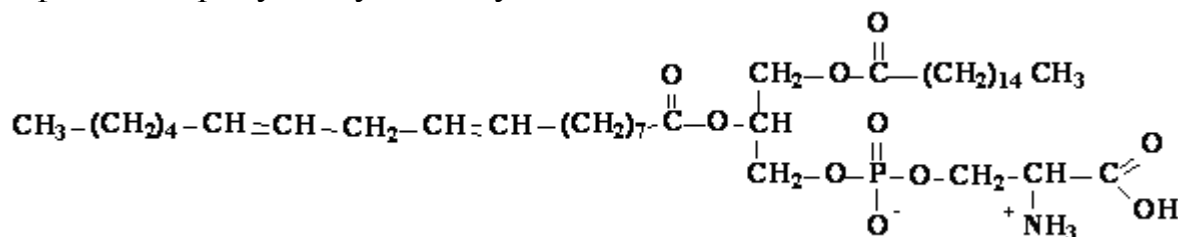
12.3.14. Напишіть структурні формули гераніолу та неролу, що являються *цис*- (нерол) та *транс*- (гераніол) ізомерами.

12.3.15. Якщо на розчин мила подіяти сульфатною кислотою, то на поверхні спливає тверда нерозчинна у воді речовина. Складіть рівняння реакції та назвіть цю речовину.

12.3.16. Напишіть рівняння реакції повного кислотного гідролізу лецитину (фосфатидилхоліну) наступного будови:



12.3.17. Напишіть рівняння реакції повного кислотного гідролізу фосфатидилсерину наступного будови:



12.3.18. При пранні білизни в жорсткій воді витрати мила значно збільшуються. Чим це можна пояснити? Відповідь поясніть рівняннями реакцій.

12.3.19. Ізопренове правило. Пояснити на прикладі утворення мірцену.

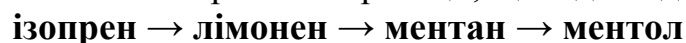
12.3.20. Написати реакцію утворення фосфатидилсерину, виходячи із 1,2-диолеїноату гліцеролу.

12.3.21. Написати реакцію утворення фосфатидилколаміну, виходячи із 1,2-дистеарату гліцеролу.

12.3.22. Написати рівняння реакції, що відповідають схемі:



12.3.23. Написати рівняння реакції, що відповідають схемі:

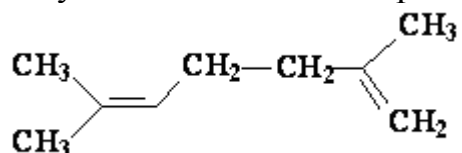


12.1.24. Церотен – вуглеводень складу $\text{C}_{26}\text{H}_{52}$, що міститься в китайському воску. Вкажіть розташування подвійного зв'язку в його молекулі, якщо при

озонуванні з послідуочим відновним гідролізом виділено карбонову кислоту з 16 атомами Карбону в молекулі.

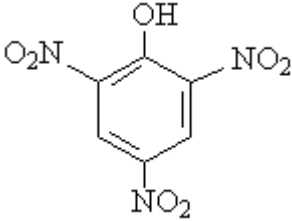
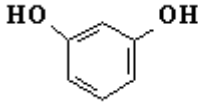
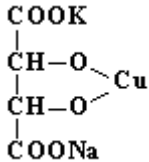
12.1.25. Мелен - алкен складу $C_{30}H_{60}$, отриманий при піролізі бджолиного воску. При його ознолізі з подальшим відновним гідролізом, отримано єдиний продукт реакції з нормальною будовою карбонового ланцюга. Вкажіть положення $C = C$ зв'язку в молекулі мелену.

12.1.26. Мірцен - виділений з листя благородного лавра. Напишіть реакцію Гарієса (дія озном з послідуочим відновним гідролізом) для даної сполуки.

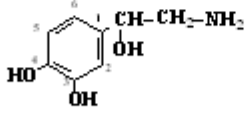
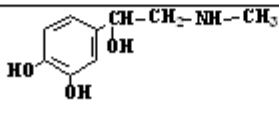
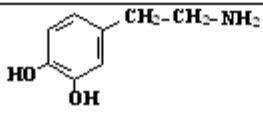
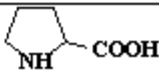
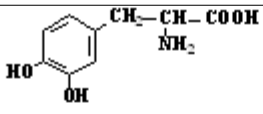
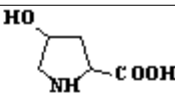
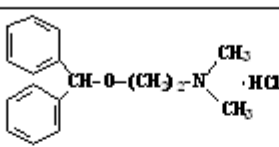
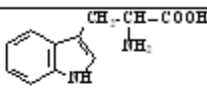
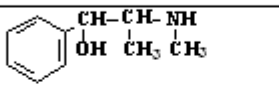
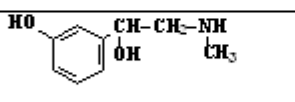
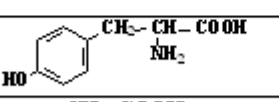


Назва та склад основних іменних реактивів

(детальніша інформація наведена у практикумі
з курсу «Біоорганічна хімія»)

Назва реактиву	Хімічний склад та формула
Пікринова кислота	Свіжоприготовлений водний розчин 
Реактив Зоненштейна	фосфомолібденова кислота $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot 12 \text{MoO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Реактив Бушарда	$\text{KI} + \text{I}_2 = \text{K}[\text{I}_3]$ (10 %)
Реактив Драгендорфа	$\text{KI} + \text{BiI}_3 = \text{K}[\text{BiI}_3]$
Реактив Люголя	Водний розчин KI та I ₂ (насич.)
Реактив Майєра	$\text{KI} + \text{HgI}_2 = \text{K}[\text{HgI}_3]$
Реактив Маркі	$\text{CH}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.)
Реактив Селіванова	Суміш резорцину у хлоридній кислоті  + HCl
Реактив Толленса. Діаміноаргентум (I) гідроксид. Амоніачний розчин оксиду (I) аргентуму	$\text{Ag}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{OH} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
Реактив Фелінга	

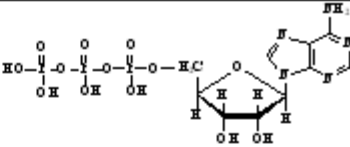
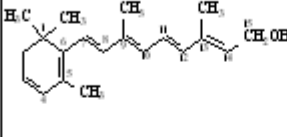
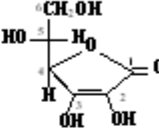
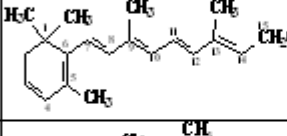
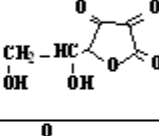
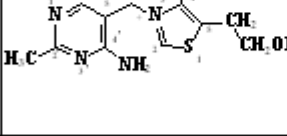
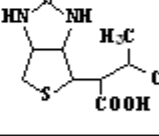
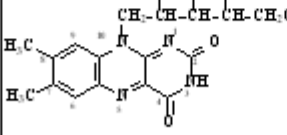
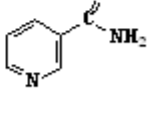
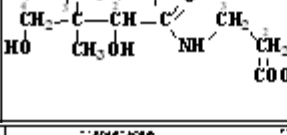
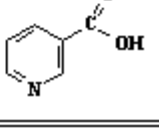
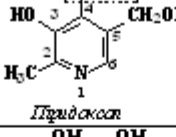
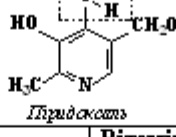
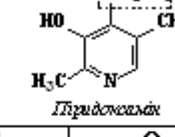
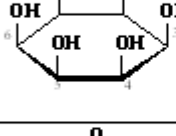
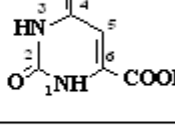
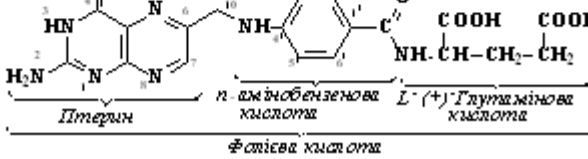
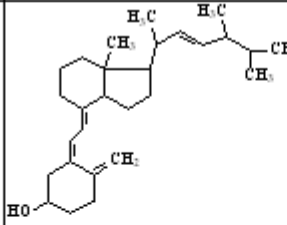
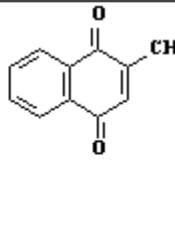
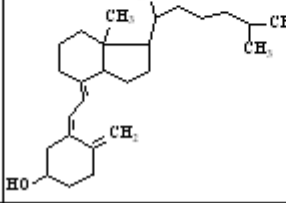
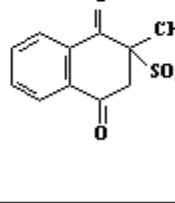
**Тривіальні назви та хімічні формули сполук, що вивчаються на курсу
«Біоорганічна хімія»**

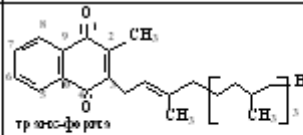
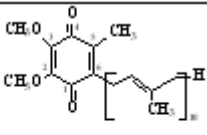
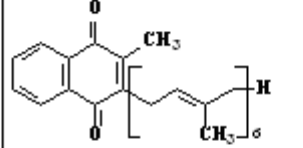
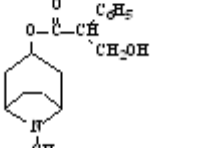
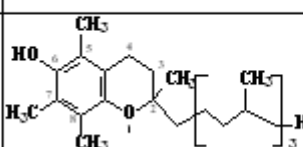
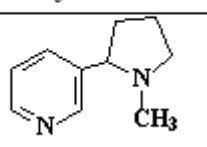
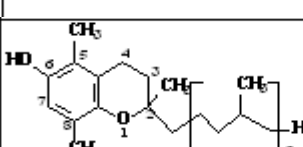
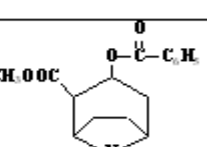
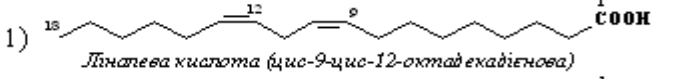
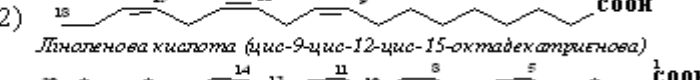
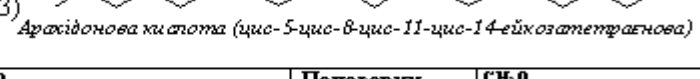
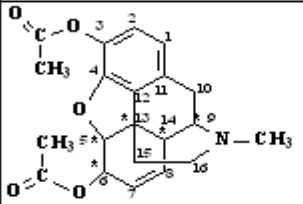
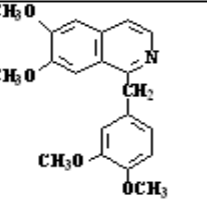
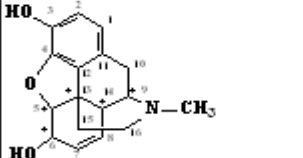
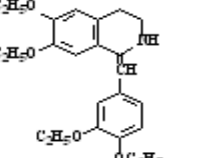
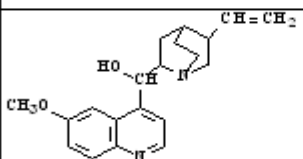
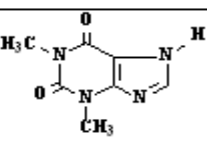
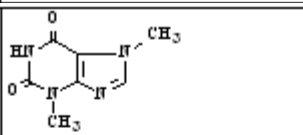
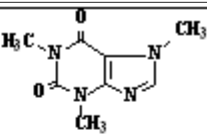
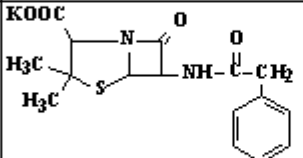
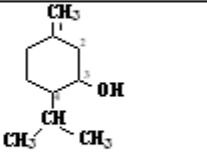
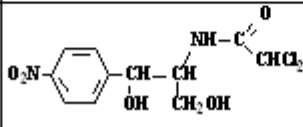
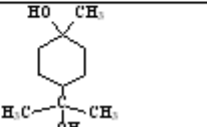
Етиленоксид (оксиран)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \end{array}$	Гліцин (Глн)	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} \\ \\ \text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$
Етиленімін (Азирідин)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{NH} \end{array}$	L-Аланін (Ала)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Нітропруссид натрію	$\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$	Сулема	HgCl_2
Хлоридна кислота	HCl	Хлорна кислота	HClO_4
Холін (Вітамін В ₄)	$\left[\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{array}{l} \nearrow \text{CH}_3 \\ \searrow \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \right] \text{OH}^+$	Валін (Вал)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \text{ NH}_2 \end{array}$
Ацетилхолін	$\left[\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{array}{l} \nearrow \text{CH}_3 \\ \searrow \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \right] \text{OH}^+$	Лейцин (Лей)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \text{ NH}_2 \end{array}$
Нейрин	$\left[\text{CH}_2=\text{CH}-\text{N}^+ \begin{array}{l} \nearrow \text{CH}_3 \\ \searrow \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \right] \text{OH}^-$	Ізолейцин (Ile)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \text{ NH}_2 \end{array}$
Норадреналін (L-1-(3,4-дигідроксифеніл)-2-аміноетанол)		Метіонін (Met, Met)	$\begin{array}{c} \text{SCH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Адреналін (L-1-(3,4-дигідроксифеніл)-2-метиламіноетанол)		Фенілаланін (Фен, Phe)	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH}$ NH ₂
Гідрокситирамін (Дофамін)		Пролін (Про)	
Дигідроксифеніл-аланін (ДОФА)		Гідроксипролін (Гіп, Гіпро, 4-Опро)	
Дімедрол		Триптофан (Трп)	
Ефедрин (2-метиламіно-1-феніл-1-пропанол)		Серин (Сер, Ser)	$\begin{array}{c} \text{HO} \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Мезатон (1-(мета-гідроксифеніл)-2-метиламіноетанол)		Треонін (Тре, Tre)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{HO} \text{ NH}_2 \end{array}$
Тирозин (Тир, Туг)		Цистеїн (Цис)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{HS} \text{ NH}_2 \end{array}$
Аспарагін (Асп, Asp)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$	Глутамін (Глу, Glu)	$\begin{array}{c} (\text{CH}_2)_2-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$
Лізін (Ліз, Lis)	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}-\text{COOH}$ NH ₂	Ацетил хлорид	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{Cl} \end{array}$

Оцтовий ангідрид		Бензойл хлорид	
Яблучна кислота (солі-малати)		Гліколева кислота (солі-гліколяти)	
В'юнна кислота (солі-тартрати)		Молочна кислота (солі-лактати)	
Цитратна кислота (солі-цитрати)		Піровиноградна кислота (солі-пірувати)	
Щавлевооцтова кислота (солі-оксалоацетати)		Гліоксильова кислота	
Натрій ацетооцтовий естер		Ацетооцтовий естер	
Ацетондікарбонова кислота (β-оксоглутарова)		Саліцилова кислота (о-гідрокси-бензойна кислота)	
Метилсаліцилат		Ацетилсаліцилова кислота (аспірин)	
Салол (феніловий естер саліцилової кислоти)		Парацетамол	
Анестезин		ПАБК (пара-амінобензойна кислота)	
Сульфадиметоксин		Оксафенамід	
Новокаїнамід гідрохлорид		Стрептоцид	
Новокаїн гідрохлорид		Сульфацил	
Норсульфазол		Антранілова кислота	

Сульфаліридазин		ПАСК (пара-аміно- саліцилова кислота)	
Фенацетин		Гетероауксин (β-індоліл- оцтова кислота)	
Рибоза та β-D-рибофураноза		Серотонін	
Дезоксирибоза та β-D-дезоксирібофураноза		D-Ксилітоза	
D-Глюкоза та α-D-глюкопіраноза		Сорбіт (D-глюцит)	
L-Глюкоза та α-L-глюкопіраноза		D-Арабіноза	
D-Фруктоза та β-D-фруктофураноза		D-Маноза	
D-Галактоза та β-D-галактопіраноза		Глюконова кислота (альдонова)	
Глюкарова кислота (альдарова)		Глюкуронова кислота (уронова)	
α-Мальтоза (α-D-глюкопіраноза (1→4) β-D-глюкопіраноза)		Пентаметил-α-D-глюкоза (1,2,3,4,6-Пентаметил-α-D-глюкопіранозид)	
α-Целобіоза (α-D-глюкопіраноза (1→4) β-D-глюкопіраноза)		Амілоза	

α- Целобіоза (α-D-глюко- піраноза (1→4) β- D-глюкопіра-ноза)		Амілоза	
α- Лактоза (β-D-галакто- піраноза (1→4) α- D-глюкопіра-ноза)		Целюлоза (клітковина) $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$	
Сахароза (α-D-глюко- піраноза (1→2) β- D-фрукто- фураноза)		Ацетат целюлози (триацетат клітковини)	
Амілопектин		Нітроцелюлоза (тринітрат целюлози) $[C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n$	
Хондроїтин сульфат		Полігалактуро- нова кислота (пектова кислота)	
Полігіалуронова кислота		Аденін (А) (6-оксопурин)	
Уридин (нуклеозид) β-урацилрибо- фуранозид)		Гуанін (G) (2-аміно-6- оксопурин)	
Дезоксиденозин (кордицепін) (дезоксинуклео- зид), β-аденін- дезоксирибофу- ранозид)		Урацил (U) (2,4-діоксо- піримідин)	
5'-аденілова кислота (аденозин-5'- монофосфат) (5'-АМФ)		Тимін (Т) (5-метил-2,4-ді- оксопіримідин)	
3'-аденілова кислота (аденозин-3'- монофосфат) (3'-АМФ)		Цитозин (C) (4-аміно-2- оксопіримідин)	
Уридин-5'-дифосфат (5'-УДФ)			

Аденозин-5'-трифосфат (5'-АТФ)			
Вітамін А₁ (ретинол), 1913, Мак-Комплетт – Девіс. 1-2,5 мг		Вітамін С (Л-аскорбінова кислота) 100 мг, до 1 г	
Вітамін А₂ (дегідроретинол) 1937 р.		Дезоксіаскорбі нова кислота	
Вітамін В₁ (Тіамін), 1906, Х. Ейкман, 1,5-3,0 мг		Вітамін Н (біотин), 1936, Ф. Кьоль, 150-200 мг	
Вітамін В₂ (Рибофлавін), 1933, Р. Кун, 2-3 мг		Вітамін В₃ (Вітамін РР) Нікотинамід, 1867, К. Губер, 16-25 мг.	
Вітамін В₃ (Пантоте нова кислота), 1938, Р. Вільямсон, 10-15 мг.		Провітамін В₃ (нікотинова кислота)	
Вітамін В₆ (Піридоксал), 1932, С. Одаке, 2-3 мг.	   <p>Піридоксал Піридоксол Піридоксамін</p>		
Інозит В₈ (Міо-інозитол) 1,0-1,5 г		Вітамін В₁₃ Оротова кислота, 1904, Біскарро, 0,5-2 г	
Вітамін В₉ Вітамін В ₁₂ , Фолієва кислота Штокмідт, 1938 р. 0,2-0,5 мг.	 <p>Птерин p-амінобензойова кислота L-(+)-Глутамінова кислота</p> <p>Фолієва кислота</p>		
Вітамін D₂ Ергокальци-ферол, 1937, А. Віндаус, 0,02-0,04 мг.		Вітамін К₃ (менадіон)	
Вітамін D₃ Холекальциферол		Вітамін К₄ (вікасол)	

Вітамін К₁ (філохінон), 1929, Г. Дам, 20-30 мг		Вітамінотип на сполука Q Убіанон, 1957, Р. Мортон	
Вітамін К₂ (менахінон)		Атропін	
Вітамін Е (α-токоферол) 5,7,8-триметил- токол, 1936, Г. Еванс. 20-50 мг		Нікотин 3-[(2S)-1-ме- тилопіролідин-2- іл]піридин	
Вітамін Е (β-токоферол) 5,8- диметилтокол.		Кокаїн	
Вітамін F (ненасичені вищі карбонові кислоти), 10 г	<ol style="list-style-type: none">  <i>Ліноленова кислота (цис-9-цис-12-октадекатрієнова)</i>  <i>Ліноленова кислота (цис-9-цис-12-цис-15-октадекатрієнова)</i>  <i>Арахідонова кислота (цис-5-цис-8-цис-11-цис-14-ейкозатетраєнова)</i> 		
Героїн (5α,6α)-7,8-ді- дегідр-4,5-епокси- 17-метилморфінан- 3,6-діол діацетат		Папаверин	
Морфін (5α,6α)-7,8-ді- дегідр-4,5-епокси- 17-метилмор- фінан-3,6-діол		Дротаверин	
Хінін		Теофілін	
Теобромін		Кофеїн	
Бензилпеніциліну калієва сіль		Ментол	
Левоміцетин		Терлінгідрат	

Відновлена форма левомієтину		Камфора	
Сульфокамфорна кислота		Бромкамфора	
Лауриловий спирт (додеканол)	$C_{12}H_{25}OH$	Цетиловий спирт (гексадеканол)	$C_{16}H_{33}OH$
Міристиновий спирт (тетрадеканол)	$C_{14}H_{29}OH$	Мірициловий спирт (гептриаконтанол)	$C_{31}H_{63}OH$
Пальмітинова кислота	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$ або $C_{15}H_{31}COOH$	Стеаринова кислота	$CH_3(CH_2)_{16}COOH$ або $C_{17}H_{35}COOH$
Олеїнова кислота (цис-9- октадеканова)	$CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$ $C_{17}H_{33}COOH$	Маргарінова кислота (гептадеканова)	$CH_3(CH_2)_{15}COOH$
Фосфатидилхолін			
Фосфатидил- колаген			
α -Пінен		β -Пінен	
Ліналоол		Лімонен	
Преднізолон		Борнеол	

Відповіді на основні тестові завдання 1 рівня

Тема № 1	1.1.1.	1.1.2.	1.1.3.	1.1.4.	1.1.5.	1.1.6.	1.1.7.	1.1.8.	1.1.9.	1.1.10.
	Г	В	б	б	а	б	б	б	б	б
	1.1.11.	1.1.12.	1.1.13.	1.1.14.	1.1.15.	1.1.16.	1.1.17.	1.1.18.	1.1.19.	1.1.20.
	б	б	В	В	В	а	Г	В	В	а
	1.1.21.	1.1.22.	1.1.23.	1.1.24.	1.1.25.	1.1.26.	1.1.27.	1.1.28.	1.1.29.	1.1.30.
	В	б	В	а	Г	а	б	а	а	а
	1.1.31.	1.1.32.	1.1.33.	1.1.34.	1.1.35.	1.1.36.	1.1.37.	1.1.38.	1.1.39.	1.1.40.
	а	б	а	а	а	В	В	а	б	а

Тема № 2	2.1.1.	2.1.2.	2.1.3.	2.1.4.	2.1.5.	2.1.6.	2.1.7.	2.1.8.	2.1.9.	2.1.10.
	б	а	В	а	В	а	б	а	б	б
	2.1.11.	2.1.12.	2.1.13.	2.1.14.	2.1.15.	2.1.16.	2.1.17.	2.1.18.	2.1.19.	2.1.20.
	а	а	а	В	б	Г	В	а	б	б
	2.1.21.	2.1.22.	2.1.23.	2.1.24.	2.1.25.	2.1.26.	2.1.27.	2.1.28.	2.1.29.	2.1.30.
	Г	В	Г	Г	В	а	В	В	а	Г
	2.1.31.	2.1.32.	2.1.33.	2.1.34.	2.1.35.	2.1.36.	2.1.37.	2.1.38.	2.1.39.	2.1.40.
	В	В	Г	В	Г	б	В	В	В	б

Тема № 3	3.1.1.	3.1.2.	3.1.3.	3.1.4.	3.1.5.	3.1.6.	3.1.7.	3.1.8.	3.1.9.	3.1.10.
	б	б	-	б	б	б	В	В	а	б
	3.1.11.	3.1.12.	3.1.13.	3.1.14.	3.1.15.	3.1.16.	3.1.17.	3.1.18.	3.1.19.	3.1.20.
	В	а	б	а	В	Г	В	б	а	б
	3.1.21.	3.1.22.	3.1.23.	3.1.24.	3.1.25.	3.1.26.	3.1.27.	3.1.28.	3.1.29.	3.1.30.
	б	В	б	Г	а	а	б	В	б	В
	3.1.31.	3.1.32.	3.1.33.	3.1.34.	3.1.35.	3.1.36.	3.1.37.	3.1.38.	3.1.39.	3.1.40.
	В	В	б	б	б	а	а	б	а	В

Тема № 4	4.1.1.	4.1.2.	4.1.3.	4.1.4.	4.1.5.	4.1.6.	4.1.7.	4.1.8.	4.1.9.	4.1.10.
	а	В	б	а	а	б	а	а	а	б
	4.1.11.	4.1.12.	4.1.13.	4.1.14.	4.1.15.	4.1.16.	4.1.17.	4.1.18.	4.1.19.	4.1.20.
	а	б	б	В	б	а	В	б	б	б
	4.1.21.	4.1.22.	4.1.23.	4.1.24.	4.1.25.	4.1.26.	4.1.27.	4.1.28.	4.1.29.	4.1.30.
	В	а	а	а	а	В	б	а	Г	В
	4.1.31.	4.1.32.	4.1.33.	4.1.34.	4.1.35.	4.1.36.	4.1.37.	4.1.38.	4.1.39.	4.1.40.
	а	В	В	В	б	В	а	б	а	а

Тема № 5	5.1.1.	5.1.2.	5.1.3.	5.1.4.	5.1.5.	5.1.6.	5.1.7.	5.1.8.	5.1.9.	5.1.10.
	а	Г	б	Г	а	В	а	В	б	Г
	5.1.11.	5.1.12.	5.1.13.	5.1.14.	5.1.15.	5.1.16.	5.1.17.	5.1.18.	5.1.19.	5.1.20.
	б	а	В	Г	Г	а	Г	а	б	а
	5.1.21.	5.1.22.	5.1.23.	5.1.24.	5.1.25.	5.1.26.	5.1.27.			
	а	а	а	а	В	Г	В			

Тема № 6	6.1.1.	6.1.2.	6.1.3.	6.1.4.	6.1.5.	6.1.6.	6.1.7.	6.1.8.	6.1.9.	6.1.10.
	В	б	а	В	а	а	В	Г	Г	В
	6.1.11.	6.1.12.	6.1.13.	6.1.14.	6.1.15.	6.1.16.	6.1.17.	6.1.18.	6.1.19.	6.1.20.
	Г	б	а	а	а	а	В	В	В	б
	6.1.21.	6.1.22.	6.1.23.	6.1.24.	6.1.25.	6.1.26.	6.1.27.	6.1.28.	6.1.29.	6.1.30.
	а	В	В	В	В	б	б	б	В	В
	6.1.31.	6.1.32.	6.1.33.	6.1.34.	6.1.35.	6.1.36.	6.1.37.	6.1.38.	6.1.39.	6.1.40.
	б	В	В	б	Г	а	б	а	а	Г

Тема № 7	7.1.1.	7.1.2.	7.1.3.	7.1.4.	7.1.5.	7.1.6.	7.1.7.	7.1.8.	7.1.9.	7.1.10.
	а	Г	Г	В	Г	В	Г	В	а	б
	7.1.11.	7.1.12.	7.1.13.	7.1.14.	7.1.15.	7.1.16.	7.1.17.	7.1.18.	7.1.19.	7.1.20.
	Г	Г	б	б	б	Г	Г	б	В	а
	7.1.21.	7.1.22.	7.1.23.	7.1.24.	7.1.25.	7.1.26.	7.1.27.	7.1.28.	7.1.29.	7.1.30.
	В	б	а	Г	а	В	В	б	а	В
	7.1.31.	7.1.32.	7.1.33.	7.1.34.	7.1.35.	7.1.36.	7.1.37.	7.1.38.	7.1.39.	7.1.40.
	а	Г	Г	а	а	б	В	б	Г	б

Тема № 8	8.1.1.	8.1.2.	8.1.3.	8.1.4.	8.1.5.	8.1.6.	8.1.7.	8.1.8.	8.1.9.	8.1.10.
	б	Г	Г	В	а	а	В	б	В	а
	8.1.11.	8.1.12.	8.1.13.	8.1.14.	8.1.15.	8.1.16.	8.1.17.	8.1.18.	8.1.19.	8.1.20.
	б	а	а	б	а	а	а	Г	а	В
	8.1.21.	8.1.22.	8.1.23.	8.1.24.	8.1.25.	8.1.26.	8.1.27.	8.1.28.	8.1.29.	8.1.30.
	б	В	В	Г	а	а	В	Г	а	В
	8.1.31.	8.1.32.	8.1.33.	8.1.34.	8.1.35.	8.1.36.	8.1.37.	8.1.38.	8.1.39.	8.1.40.
	Г	В	б	б	б	б	а	а	Г	а

Тема № 9	9.1.1.	9.1.2.	9.1.3.	9.1.4.	9.1.5.	9.1.6.	9.1.7.	9.1.8.	9.1.9.	9.1.10.
	б	а	В	б	б	а	б	В	а	б
	9.1.11.	9.1.12.	9.1.13.	9.1.14.	9.1.15.	9.1.16.	9.1.17.	9.1.18.	9.1.19.	9.1.20.
	б	а	б	а	В	а	В	а	а	б
	9.1.21.	9.1.22.	9.1.23.	9.1.24.	9.1.25.	9.1.26.	9.1.27.	9.1.28.	9.1.29.	9.1.30.
	б	б	а	а	В	Г	В	а	б	а
	9.1.31.	9.1.32.	9.1.33.	9.1.34.	9.1.35.	9.1.36.	9.1.37.	9.1.38.	9.1.39.	9.1.40.
	б	В	а	б	б	Г	б	б	б	а

Тема № 10	10.1.1.	10.1.2.	10.1.3.	10.1.4.	10.1.5.	10.1.6.	10.1.7.	10.1.8.	10.1.9.	10.1.10.
	б	а	а	а	а	В	а	б	б	а
	10.1.11.	10.1.12.	10.1.13.	10.1.14.	10.1.15.	10.1.16.	10.1.17.	10.1.18.	10.1.19.	10.1.20.
	б	В	Г	б	б	б	Г	В	б	а
	10.1.21.	10.1.22.	10.1.23.	10.1.24.	10.1.25.	10.1.26.	10.1.27.	10.1.28.	10.1.29.	10.1.30.
	а	а	В	Г	а	б	а	б	б	В

Тема № 11	11.1.1.	11.1.2.	11.1.3.	11.1.4.	11.1.5.	11.1.6.	11.1.7.	11.1.8.	11.1.9.	11.1.10.
	а	а	Г	В	б	б	а	а	Г	а
	11.1.11.	11.1.12.	11.1.13.	11.1.14.	11.1.15.	11.1.16.	11.1.17.	11.1.18.	11.1.19.	11.1.20.
	а	а	В	В	а	В	б	а	В	а
	11.1.21.	11.1.22.	11.1.23.	11.1.24.	11.1.25.	11.1.26.	11.1.27.	11.1.28.	11.1.29.	11.1.30.
	Г	В	б	В	а	а	б	В	В	Г
	11.1.31.	11.1.32.	11.1.33.	11.1.34.	11.1.35.	11.1.36.	11.1.37.	11.1.38.	11.1.39.	11.1.40.
	В	В	Г	В	а	б	б	а	а	Г

Тема № 12	12.1.1.	12.1.2.	12.1.3.	12.1.4.	12.1.5.	12.1.6.	12.1.7.	12.1.8.	12.1.9.	12.1.10.
	a	-	B	-	a	-	-	a	a	-
	12.1.11.	12.1.12.	12.1.13.	12.1.14.	12.1.15.	12.1.16.	12.1.17.	12.1.18.	12.1.19.	12.1.20.
	-	Г	б	a	a	a	Г	a	б	б
	12.1.21.	12.1.22.	12.1.23.	12.1.24.	12.1.25.	12.1.26.	12.1.27.	12.1.28.	12.1.29.	12.1.30.
	Г	б	Г	a	б	a	B	a	B	a
	12.1.31.	12.1.32.	12.1.33.	12.1.34.	12.1.35.	12.1.36.	12.1.37.	12.1.38.	12.1.39.	12.1.40.
	a	б	Г	б	B	Г	б	б	a	a

[illegible]

**Головні функціональні групи у IUPAC номенклатурі та їх
позначення за порядком зменшення старшинства**

Клас сполук	Загальна формула	Функціональ на група	позначення	
			у префіксі	у суфіксі
Катіони	R_3O^+, R_3S^+, R_4N^+	$\equiv O^+, \equiv S^+, =N^+=$	-оніо*-	-оній*
Карбонові кислоти	$R-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow OH \end{matrix}$	$\begin{matrix} \nearrow O \\ -C- \\ \searrow OH \\ \begin{matrix} \nearrow O \\ -(\overset{**}{C})- \\ \searrow OH \end{matrix} \end{matrix}$	Карбокси —	карбонова к-та, -ова к-та
Сульфонові кислоти	$R-SO_2-OH$	$-SO_2-OH$	Сульфо-	-сульфо- нова к-та
Солі кислот	$R-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow OM \end{matrix}$	$\begin{matrix} \nearrow O \\ -C- \\ \searrow OM \\ \begin{matrix} \nearrow O \\ -(\overset{**}{C})- \\ \searrow OM \end{matrix} \end{matrix}$	— —	метал.... карбоксилат метал...оат
Естери (складні ефіри)	$R^1-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow OH \end{matrix}$	$\begin{matrix} \nearrow O \\ -C- \\ \searrow OR \end{matrix}$	R-окси- карбоніл-	R...карбокси- лат R...оат
Галоген- ангідриди	$R-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow Hal \end{matrix}$	$\begin{matrix} \nearrow O \\ -C- \\ \searrow Hal \\ \begin{matrix} \nearrow O \\ -(\overset{**}{C})- \\ \searrow Hal \end{matrix} \end{matrix}$	Галоформіл- —	-карбоніл- галогенід -оїлгалогенід
Аміди	$R-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow NH_2 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \nearrow O \\ -C- \\ \searrow NH_2 \\ \begin{matrix} \nearrow O \\ -(\overset{**}{C})- \\ \searrow NH_2 \end{matrix} \end{matrix}$	Карбамоіл- —	-карбоксамід -амід
Нітрили	$R-C \equiv N$	$-C \equiv N,$ $-(C) \equiv N$	Ціано- —	-карбонітрил -нітрил

Альдегіди	$\text{R}-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \text{=C} \\ \text{H} \end{smallmatrix}$ $\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \text{=C} \\ \text{H} \end{smallmatrix}$	Форміл- Оксо-	-карбальдегід -аль
Кетони	$\begin{smallmatrix} \text{R} \\ \text{C=O} \\ \text{R} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \diagup \\ \text{C=O} \\ \diagdown \end{smallmatrix}$	Оксо-	-он
Спирти	$\text{R}-\text{OH}$	$-\text{OH}$	Гідрокси-	-ол
Феноли	$\text{Ar}-\text{OH}$	$-\text{OH}$	Гідрокси-	-ол
Тіоли (тіоспирти)	$\text{R}-\text{SH}$	$-\text{SH}$	Меркапто-	-тіол
Гідро- перокси	$\text{R}-\text{OOH}$	$-\text{OOH}$	Гідро- перокси-	-
Аміни	$\text{R}-\text{NH}_2$	$-\text{NH}_2$	Аміно-	-аміни
Іміни	$\text{R}-\text{CH}=\text{NH}$	$=\text{NH}$	Іміно-	-імін

*Перед закінченням вказується природа катіону: оксонію- або -оксоній, сульфонію- або -сульфоній, амонію- або -амоній.

**Атом Карбону, що в дужках, при нумерації входить до головного карбонового скелета.

Другорядні групи у IUPAC номенклатурі, які вказуються лише в префіксі

Група	Префікс	Група	Префікс
$-\text{Br}$	Бromo-	$=\text{N}_2$	Діазo-
$-\text{Cl}$	Хлорo-	$-\text{N}_3$	Азидo-
$-\text{ClO}$	Хлорозил-	$-\text{NO}$	Нітрозo-
$-\text{ClO}_2$	Хлорил-	$-\text{NO}_2$	Нітро-
$-\text{F}$	Флуорo-	$\begin{smallmatrix} \text{OH} \\ \text{=N} \searrow \\ \text{O} \end{smallmatrix}$	аци-Нітро

-I	Йодо-	-OR	R-окси-
-IO	Йодозил-	-SR	R-тію-
-IO ₂	Йодил-	-OOR	R-діокси- (R-перокси-)

Наведено приклад назви сполуки за номенклатурою IUPAC

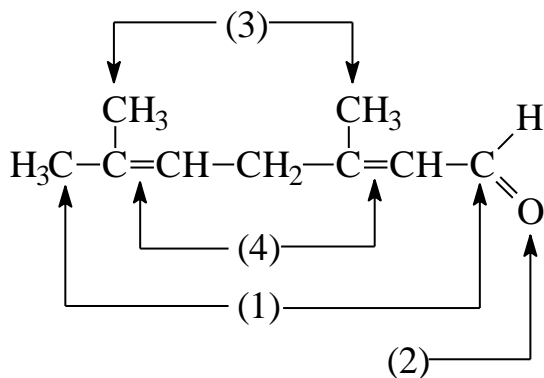


Схема побудови номенклатурної назви сполуки. 3,6-диметил-2,5-гептадієналь:

- (1) корінь (родоначальна структура) – *гепта-*;
- (2) закінчення (старша функціональна група) – *аль*;
- (3) префікс (замісники) – *диметил-*;
- (4) суфікс (подвійні зв'язки) – *дієн*.

Список використаних джерел

1. Васильева Н.В., Буховец С.В., Журавлева Л.Е. Задачи и упражнения по органической химии. – М.: Просвещение. – 1973. – 239 с.
2. Векслер В.И., Хавина З.Я. Сборник упражнений по органической химии. – М.: Высшая школа. – 1971. – 242 с.
3. Веселовская Т.К., Мачинская И.В. Задачи и упражнения по органической химии. – Росвузиздат. – 1963. – 154 с.
4. Веселовская Т.К., Мачинская И.В., Пржиялговская Н.М. Вопросы и задачи по органической химии. – М.: Высшая школа. – 1988. – 255 с.
5. Кост А.Н., Сагитуллин Р.С., Терентьев А.П. Упражнения и задачи по органической химии. – М.: Высшая школа. – 1974. – 223 с.
6. Кривов'яз А.О., Онисько М.Ю., Сливка М.В., Лендел В.Г. Навчальний посібник «Збірник завдань з курсу «Біоорганічна хімія»». – Ужгород: кафедра органічної хімії ДВНЗ «УжНУ», 2013. – 290 с.
7. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия: учеб. для вузов. – М.: Просвещение, 1987.
8. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия: учеб. для вузов. – М.: Дрофа, 2006. – 250 с.
9. Юровская М.А., Ливанцов М.В., Ливанцова Л.И., Дядченко В.П. Сборник задач по органической химии. – М.: МГУ. – 1999. – 56 с.
10. Юрченко О.Г. Органічна хімія в прикладах і задачах. – К.: Вища школа. – 1993. – 192 с.