

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський державний університет харчування та торгівлі

СПЕЦКУРС.

**ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ СИРОВИНИ
ТА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

Методичні вказівки та тестові завдання
для самостійної роботи з дисципліни

для студентів спеціальності 181 «Харчові технології»

Харків
ХДУХТ
2017

Спецкурс. Органічні речовини сировини та харчових продуктів : методичні вказівки та тестові завдання для самостійної роботи з дисципліни для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» [Електронний ресурс] / укладачі Н. В. Мурликіна, Т. О. Кузнецова. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

Укладачі: Н. В. Мурликіна, Т. О. Кузнецова

Рецензент: канд. техн. наук, проф. Н. В. Федак

Кафедра хімії, мікробіології та гігієни харчування

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за спеціальністю 181 «Харчові технології»

(шифр, назва)

Протокол від «6» грудня 2016 року № 2

Схвалено вченою радою ХДУХТ

Протокол від «28» грудня 2016 року № 9

Схвалено редакційно-видавничою радою ХДУХТ

Протокол від «26» грудня 2016 року № 5

© Мурликіна Н. В., Кузнецова Т. О.
укладачі, 2017

© Харківський державний
університет харчування
та торгівлі, 2017

1. ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Спецкурс «Органічні речовини сировини та харчових продуктів» є поглибленим доповненням дисципліни «Харчова хімія. Розділ 2. Органічна хімія», що забезпечує фундаментальну підготовку студентів спеціальності 181 «Харчові технології». Вивчення цієї дисципліни дає можливість майбутнім інженерам-технологам вирішувати завдання щодо організації та технологічного забезпечення виробництва харчових продуктів, розробки нових та удосконалення існуючих харчових технологій, забезпечення їх якості й безпечності, володіння основними методами контролю якості з метою організації метрологічних випробувань.

Дисципліна «Спецкурс. Органічні речовини сировини та харчових продуктів» викладається з урахуванням сучасного рівня розвитку хімічної науки та вимог підготовки висококваліфікованих технологів харчової галузі та ресторанного бізнесу.

Метою викладання спецкурсу є забезпечення глибокого і міцного засвоєння знань з хімії органічних речовин сировини та харчової продукції, закономірностей їх перетворень під впливом різних чинників, сучасних методів виділення і дослідження, та активне сприяння формуванню професійних компетенцій, спрямованих на забезпечення виконання подальших виробничих функцій майбутніх фахівців.

Тестові завдання для самостійної роботи студентів, що навчаються за денною, заочною формою, у тому числі прискореною, складено згідно з робочою програмою дисципліни «Спецкурс. Органічні речовини сировини та харчових продуктів».

Методичні вказівки містять різноманітні тестові завдання для поточного і підсумкового контролю знань з основних тем дисципліни. Увагу студентів спрямовано на ознайомлення з будовою, фізико-хімічними властивостями органічних речовин сировини та харчових продуктів, закономірностями їх перетворень під впливом різних чинників, методами їх виділення та дослідження.

У навчальному виданні також надано переліки методичного забезпечення, рекомендованої літератури та інформаційних ресурсів, зміст навчальної дисципліни, вказівки до оформлення результатів тестування, додатки з таблицями структури і номенклатури відомих органічних сполук.

2. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Базова рекомендована література

1. Кравченко Е. Ф. Органічна хімія : навч. посібн. У 2 ч. Ч. I. Вуглеводні й оксигеновмісні похідні / Е. Ф. Кравченко, Н. В. Мурликіна. – Х. : ХДУХТ, 2004. – 224 с.

2. Кравченко Е. Ф. Органічна хімія : навч. посібн. У 2 ч. Ч. II. Гетерофункціональні похідні та гетероциклічні сполуки / Е. Ф. Кравченко, Н. В. Мурликіна. – Х. : ХДУХТ, 2006. – 224 с.

3. Упатова О. І. Органічна хімія. Вуглеводні й оксигеновмісні похідні [Електронний ресурс] : підручник / О. І. Упатова, О. В. Упатов, Н. В. Мурликіна. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2007. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

2.2. Допоміжна рекомендована література

1. Бобрівник Л. Д. Органічна хімія / Л. Д. Бобрівник, В. М. Руденко, Г. О. Лезенко. – К. ; Ірпінь : Перун, 2002. – 544 с.

2.3. Методичне забезпечення

1. Мурликіна Н. В. Органічна хімія. Лабораторний практикум. Вправи та завдання : навч. посібник / Н. В. Мурликіна, О. І. Упатова, О. Г. Уклеїна. – Х. : ХДУХТ, 2014. – 211 с.

2. Основи органічної хімії. Теорія і практикум [Електронний ресурс] : навч. посібник / О. І. Упатова, Н. В. Мурликіна, Т. О. Кузнецова, О. Г. Уклеїна ; Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2015. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

3. Мурликіна Н. В. Хімічні основи харчових технологій. Органічна хімія. Короткий конспект лекцій для студентів, що навчаються за напрямом підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія», під напрямом «Харчова інженерія» / Н. В. Мурликіна ; Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. – Х. : ХДУХТ, 2013. – 127 с.

2.3. Інформаційні ресурси

1. Resources for the WPI General Chemistry Program: CH1010 (Molecularity), CH1020 (Forces and Bonding), CH1030 (Equilibrium), CH1040 (Dynamics) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.wpi.edu/Academics/Depts/Chemistry/Courses/General/>.

2. Ask [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.wpi.edu/Academics/Depts/Chemistry/Courses/General/kinfephtim.html>.

3. Wiley. Online library [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470661345?gclid=CKfL05mYnq8CFcjO3wod_SnNdg.

4. Ask [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.usd.edu/~gsereda/computer.html>.

5. University of South Dakota. Organic Reaction Animations [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://people.usd.edu/~gsereda/computer.html>.

6. Organic Chemistry Demonstration Experiments on Video Chemistry Visualized [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Organische_Chemie/Didaktik/Keusch/D-Video-e.htm.

7. RSC. Advancing the Chemical Sciences [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rsc.org/membership/networking/interestgroups/educationaltechniques/chemistrycassettes/index.asp>.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Розділ 1. Основні органічні речовини сировини та харчових продуктів і методи їх аналізу

Тема 1. Моно- та гетерофункціональні карбонові кислоти ряду харчових кислот (лекцій – 2 год; самостійної роботи – 2 год).

Будова, номенклатура ненасичених карбонових кислот. Ізомерія (структурна, положення подвійного зв'язку, просторова). *Цис-транс*-кротонові кислоти (2-бутенові кислоти). Способи добування ненасичених карбонових кислот: встановлення подвійного зв'язку, введення карбоксильної групи до відповідних вихідних сполук. Фізичні та хімічні властивості ненасичених карбонових кислот. Вплив подвійного зв'язку на карбоксильну групу. α -, β -ненасичені кислоти, їх хімічні властивості (специфічні реакції, реакції окиснення). Реакції приєднання проти правила Марковнікова. Окремі представники ненасичених карбонових кислот: акрилова (пропенова) кислота, продукти її полімеризації, поліакрилати, оргскло, кротонова (2-бутенова) кислота. Сорбінова (2,4-гексадієнова) кислота і її властивості як консерванту. Олеїнова, лінолева та ліноленова кислоти, їх поширення у природі (у жирах). Корична кислота.

Двоосновні карбонові кислоти. Реакції двоосновних карбонових кислот: утворення солей, естерів, ангідридів, галогенангідридів, як за однією, так і за двома карбоксильними групами. Специфічні реакції – відношення до нагрівання. Окремі представники. Малоновий естер і малоновий синтез кислот.

Одноосновні ароматичні карбонові кислоти. Способи добування. Хімічні властивості: реакції за карбоксильною групою і за бензеновим кільцем (реакції електрофільного заміщення).

Ароматичні двоосновні карбонові кислоти – фталеві кислоти. Способи добування. Хімічні властивості: утворення солей, естерів, амідів тощо. Фталевий ангідрид. Одержання фенолфталейну реакцією фталевого ангідриду з фенолом у присутності сульфатної кислоти. Терэфталева кислота (*n*-ізомер). Поліетилен-терефталат – сировина для виготовлення волокна лавсану. Ненасичені двоосновні кислоти: фумарова і малеїнова.

Гідроксикислоти. Способи добування, фізичні та хімічні властивості. Температури кипіння і плавлення, розчинність у воді; утворення водневих зв'язків у молекулах гідроксикислот. Оптична активність гідроксикислот. Оптична ізомерія винних кислот. Характерні реакції гідроксикислот за карбоксильною –COOH і гідроксильною –OH групами. Специфічні реакції гідроксикислот – відношення до нагрівання α -, β -, γ -оксикислот. Окремі представники гідроксикислот: гліколева, молочна, β -оксимасяна, яблучна, винна, лимонна кислоти. Реактив Феллінга. Фенолокислоти. *Орто*-оксибензойна (саліцилова) кислота і її похідні: натрій саліцилат, ацетилсаліцилова кислота, фенілсаліцилат. Галлова кислота. Танін. Дубильні речовини.

Тема 2. Вуглеводи та їх хімічні перетворення в умовах гідротермічного впливу (лекцій – 4 год; самостійної роботи – 4 год).

Загальна характеристика і значення полісахаридів. Їх класифікація залежно від складу моносахаридів: пентозани, гексозани тощо.

Будова, поширення у природі, значення полісахаридів. Полісахариди як високомолекулярні речовини з молекулярною масою від 20000 до 1 000000 а.о.м. і вище, які містять у своїх молекулах сотні й тисячі залишків моносахаридів. Утворення глікозид-глікозних зв'язків. Найважливіші представники гексозанів: побудовані із глюкози – крохмаль, глікоген, клітковина (або целюлоза); із фруктози – інουλін. Загальна формула.

Крохмаль. Будова, поширення у природі, властивості, використання. Склад крохмальних зерен: амілоза, амілопектин. Їх будова і властивості. Найважливіші хімічні властивості крохмалю: реакція з йодом, гідроліз або зцукрювання, декстринізація і клейстеризація. Кислотний гідроліз, ферментативний гідроліз крохмалю, їх значення.

Глікоген, інулін. Будова, поширення у природі, властивості. Глікоген або тваринний крохмаль – запасний полісахарид тварин, полімер α -D-глюкопіранози. Реакції забарвлення розчинів глікогену йодом залежно від походження глікогену, виду тварини та інших чинників. Інулін – запасний полісахарид рослин. Відношення розчину інуліну до реакції з йодом.

Гомополісахарид клітковина (целюлоза). Будова клітковини й утворення β -1,4-глюкозидних зв'язків у молекулі. Поширення в природі та харчових продуктах. Натронний та сульфідний способи добування целюлози. Хімічні властивості целюлози: гідроліз, естерифікація кислотами, дія лугів та утворення алкаліцелюлози. Гідролізний спирт, естери целюлози з нітратною, оцтовою кислотами, ксантогенат целюлози та їх використання.

Вуглеводи клітинних оболонок плодів, овочів, фруктів: геміцелюлоза, лігнін, пектинові речовини. Лігнін – найважливіша інкрустувальна речовина клітковини. Поширення пектинових речовин у рослинах: у вигляді протопектину, пектину, пектинової і пектової кислот.

Уявлення про глікозиди. Глікозиди: амігдалін, ванілін та ін.

Хімізм перетворень вуглеводів в умовах нагрівання. Карамелізація. Реакція меланоїдиноутворення.

Тема 3. Найважливіші біологічні сполуки білки та методи їх визначення (лекцій – 2 год; самостійної роботи – 2 год).

Білки як найважливіші біологічні сполуки й основні поживні речовини. Розповсюдженість у природі. Класифікація білків за хімічним складом – прості, складні. Тривіальні назви білків. Будова молекул білків. Гіпотеза О.Я. Данилевського про пептидну будову білків. Сучасна пептидна теорія будови білків: первинна, вторинна, третинна і четвертинна структури.

Способи добування, виділення білків. Методи синтезу поліпептидів – Фішера-Абдергальдена і Мерифілда. Фізичні та хімічні властивості білків. Агрегатний стан, відношення до нагрівання, розчинність, гідратація, оптична актив-

ність. Амфотерність, ізоелектрична точка білків. Гідроліз. Гідратація і дегідратація (зворотна і незворотна) білків. Осадження (зворотне і незворотне) білків. Денатурація. Характерні кольорові реакції білків: біуретова реакція; ксантопротеїнова реакція; реакція на Сульфур (сульфгідрильна). Гноїння білків. Значення білків у життєдіяльності.

Тема 4. Жири та методи їх визначення. Хімічні перетворення, що лежать в основі процесів псування жирів (лекцій – 4 год; самостійної роботи – 2 год).

Визначення жирів, поширення у природі, значення для життєдіяльності.

Консистенція жирів, густина жирів (0,9...0,95 г/см³). Термолабільність жирів. Температура топлення і температура застигання, температура димоутворення. Розчинність жирів. Здатність жирів до утворення емульсій Здатність жирів розчиняти й утримувати ароматичні речовини. Показник заломлення, в'язкість жирів. Угоряння жирів під час смаження. Фізико-хімічні константи жирів: кислотне число (КЧ), число омилення (ЧО), йодне число (ЙЧ), пероксидне число (ПЧ), тіобарбітурове число (ТБЧ).

Уявлення про поверхнево-активні речовини, емульгатори, солюбілізатори. Гідрофільно-ліпофільний баланс. Маргарини. Висихаючі масла. Твіни і спени.

Види псування жирів: Прокисання, згіркнення, осалювання. Згіркнення жирів: біохімічне і хімічне. Автоокиснення жирів. Чинники прискорення процесів окиснення.

Схема і механізм автоокиснення жирів. Процеси, які супроводжують автоокиснення: позиційна і геометрична ізомеризація ненасичених кислот, полімеризація. Пероксидна теорія окиснення жирів Баха й Енглера. Механізм автоокиснення як ланцюгової вільнорадикальної реакції (М.М. Семенов). Первинні, вторинні продукти окиснення жиру.

Термоокиснення і термopolімеризація жирів. Методи контролю якості жирів Термоокиснення і термopolімеризація жирів – міжмолекулярне і внутрішньомолекулярне «зшивання». Ізомеризації подвійних зв'язків.

Природні й синтетичні антиоксиданти (антиокисники) жирів – похідні фенолів. Бутилоксианізол, бутилокситолуол, додецилгалат. Механізм дії антиокисників (інгібіторів жирів).

Тема 5. Складні і циклічні ліпіди та методи їх визначення (лекцій – 2 год; самостійної роботи – 2 год).

Загальна характеристика, класифікація складних ліпідів. Складні ліпіди: фосфатиди, фосфоїнозитиди, фосфосфінгозиди.

Фосфатиди (фосфогліцериди або фосфоліпіди) як естери гліцерину, жирних і фосфатної кислот. Класифікація фосфатидів залежно від того, яким спиртом естерифікована фосфатна кислота: фосфатидні кислоти; лецитини; кефаліни; фосфосерини; ацетальфосфатиди. Найпоширеніші лецитини і кефаліни як супутники природних жирів. Лецитини і кефаліни – синергісти антиокисників жирів, емульгатори.

Загальна характеристика циклічних ліпідів. Циклічні ліпіди як неомилювальна частина жирів. Розподіл циклічних ліпідів на стероїди і каротиноїди.

Стероїди як структури з угрупованням циклопентанпергідрофенантрону. Стероїди: стерини – спирти стероли і їх естери стериди; вітаміни групи D; жовчні кислоти; полові гормони; гормони кори надниркових залоз (кортикостероїди); аглікони сердечних глікозидів.

Стерини як стероїди першої групи, що супутні жирам. Класифікація стеринів за походженням: група зоостеринів, група фітостеринів, група мікостеринів (із дріжджів, грибів). Зоостерин – холестерин. 7-дегідрохолестерин – провітамін D₃. Перетворення провітаміну D₃ на вітамін D₃ під дією УФ-променів. Мікостерин ергостерин. Опромінення ергостерину УФ-променями з утворенням вітаміну D₂. Вітаміни групи D як регулятори кальцієвого обміну.

Загальна характеристика каротиноїдів. Поширення у природі, вміст у харчових продуктах. *Бета*-каротин – провітамін А, його будова, поширення у природі. Значення вітаміну А.

Тема 6. Органічні речовини гетероциклічного ряду, що є основою вітамінів і пігментів (лекцій – 2 год; самостійної роботи – 2 год).

Визначення і класифікація гетероциклічних сполук.

Конденсовані гетероцикли з декількома гетероатомами: біотини, пеніциліни. Біотини як водорозчинні вітаміни групи факторів росту. Відомі природні біотини: α -біотин (виділено з яєчного жовтка), β -біотин, вітамін Н, (виділено з молока і печінки).

Загальна характеристика шестичленних гетероциклів з одним гетероатомом. Група пірану – оксигеновмісні шестичленні гетероцикли неароматичного характеру. Стійкі природні похідні – пірони. Хромон – бенз- γ -пірон, флавіон – 2-фенілхромон. Антоціани й антоціанідини. Вітаміни Е (токофероли).

Група піридину – шестичленні гетероцикли з атомом Нітрогену у кільці. Піридин. Піколіни – метилпіридини. Піридинкарбонові кислоти: α -піридинкарбонова (піколінова) кислота; β -піридинкарбонова (нікотинова) кислота; γ -піридинкарбонова (ізонікотинова) кислота. Нікотинова кислота та її амід – вітамін РР. Вітамін В₆ або піридоксин.

4. ТИПОВІ ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ТА ЇХ РОЗВ'ЯЗАННЯ

1. Тести для поточного контролю знань містять тестові завдання з вибором однієї правильної відповіді.

Приклади оформлення завдань

Перший тип завдань потребує тільки вибору правильної відповіді:

Завдання № 1

Білки, поліпептидний ланцюг яких у просторі має форму нитки:

- а) глобулярні;
- б) фібрилярні;
- в) протеїди;
- г) колагенові.

Відповідь.

- б) фібрилярні.

Другий тип завдань потребує написання схем реакцій.

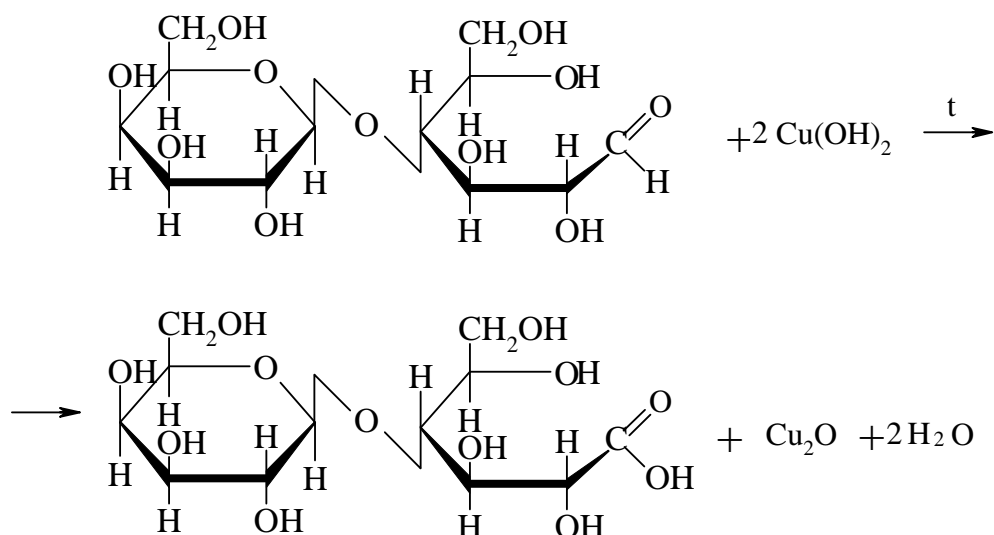
Завдання № 2

α -Лактоза в оксоформі реагує з:

- а) купрум(II) гідроксидом за умов нагрівання;
- б) етанолом;
- в) оцтовим ангідридом;
- г) метилхлоридом.

Відповідь.

- а) купрум(II) гідроксидом за умов нагрівання.



2. Тестові завдання для підсумкового контролю знань містять завдання з вибором однієї правильної відповіді; завдання на встановлення відповідності; завдання, у яких необхідно закінчити вираз.

Приклади оформлення завдань

Завдання № 3

Установіть відповідність.

1. Фумарова кислота	а) дигідрокси-дикарбонова кислота
2. Щавлева кислота	б) монокарбонова кислота
3. Винна кислота	в) дикарбонова кислота
4. Оцтова кислота	г) дикарбонова ненасичена кислота

Відповідь.

1. г
2. в
3. а
4. б

Завдання № 4

Закінчіть вираз.

Продуктами гідролізу сахарози є

Відповідь.

Продуктами гідролізу сахарози є D-глюкоза і D-фруктоза.

5. ВАРІАНТИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

Тема 1. Моно- та гетерофункціональні карбонові кислоти ряду харчових кислот

Варіант № 1

1. Установіть відповідність.

1. Молочна кислота	а) гідрокси-трикарбонова кислота
2. Гліцеринова кислота	б) α -гідрокси-монокарбонова кислота
3. Яблучна кислота	в) дигідрокси-монокарбонова кислота
4. Лимонна кислота	г) гідрокси-дикарбонова кислота

2. Установіть відповідність.

1. Фумарова кислота	а) реакція з $\text{Cu}(\text{OH})_2$ без нагрівання
2. Винна кислота	б) утворення пептидів
3. Піровиноградна кислота	в) реакція Вагнера
4. Глутамінова кислота	г) реакція декарбоксілювання

3. Закінчіть вираз.

Кислий присмак продукту обумовлений наявністю іонів

4. Закінчіть вираз.

Показник рН характеризує активність

5. Закінчіть вираз.

Протягом зберігання плодів і овочів кислотність

6. Закінчіть вираз.

В організмі людини кислоти уповільнюють розвиток процесів гниття у

7. Закінчіть вираз.

Кислоти наряду з вуглеводами й ароматичними сполуками формують у плодах

8. Закінчіть вираз.

Залежно від кількості карбоксильних груп у молекулі кислоти розрізняють

9. Виберіть правильну відповідь.

Солі щавлевої кислоти називаються:

- а) ацетати;
- б) оксалати;
- в) сукцинати;
- г) малати.

10. Виберіть правильну відповідь.

Солі мурашиної кислоти називаються:

- а) ацетати;

- б) фумарати;
- в) формиати;
- г) малати.

11. *Виберіть правильну відповідь.*

Ароматизатор ізоамілацетат одержують взаємодією:

- а) мурашиної кислоти й етилового спирту;
- б) оцтової кислоти й етилового спирту;
- в) валеріанової кислоти й ізоамілового спирту;
- г) оцтової кислоти й ізоамілового спирту.

12. *Виберіть правильну відповідь.*

Застосовується у виробництві майонезу, соусів, для маринування рибної продукції, овочів, ягід, фруктів.

- а) яблучна кислота;
- б) оцтова кислота;
- в) лимонна кислота;
- г) щавлева кислота.

Варіант № 2

1. *Установіть відповідність.*

1. Бурштинова кислота	а) $\text{H}_3\text{C}-\text{COOH}$
2. Оцтова кислота	б) $\text{HOOC}-\text{COOH}$
3. Гліколева кислота	в) $\text{OH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
4. Щавлева кислота	г) $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

2. *Установіть відповідність.*

1. Гідроксикислоти	а) реакція Вагнера
2. Ароматичні кислоти	б) реакція з гідразином
3. Ненасичені кислоти	в) дегідратація
4. Оксокислоти	г) реакція Фріделя-Крафтца

3. *Установіть відповідність.*

1. Лимонна кислота	а) харчова добавка E270, використовується у виробництві безалкогольних напоїв, карамельних мас, кисломолочних продуктів
2. Винна кислота	б) харчова добавка E363, використовується для регулювання рН харчових систем
3. Бурштинова кислота	в) харчова добавка E330, використовується у кондитерському виробництві, виробництві безалкогольних напоїв і деяких видів рибних консервів
4. Молочна кислота	г) харчова добавка E334, використовується у кондитерському виробництві і виробництві безалкогольних напоїв

4. Закінчіть вираз.

Кислоти вводять у харчові системи під час технологічного процесу для регулювання рН і в цьому випадку кислоти використовують як

5. Закінчіть вираз.

За будовою вуглеводневого залишку кислоти класифікують на

6. Закінчіть вираз.

Кислоти, до складу яких одночасно з карбоксильною групою входить карбонільна $-C=O$ називаються

7. Закінчіть вираз.

Склад і особливості хімічної будови харчових кислот різні і залежать від

8. Виберіть правильну відповідь.

Міститься у багатьох рослинах і грибах, утворюється під час бродіння вуглеводів у присутності бактерій:

- а) яблучна кислота;
- б) фумарова кислота;
- в) адипінова кислота;
- г) бурштинова кислота.

9. Виберіть правильну відповідь.

Солі винної кислоти називаються:

- а) бензоати;
- в) малати;
- б) тартрати;
- г) пірувати.

10. Виберіть правильну відповідь.

Солі яблучної кислоти називаються:

- а) ацетати;
- б) лактати;
- в) цитрати;
- г) малати.

11. Виберіть правильну відповідь.

Якісною реакцією на подвійний зв'язок в молекулах харчових кислот є реакція з:

- а) реактивом Толленса;
- б) ферум(III) хлоридом;
- в) реактивом Вагнера;
- г) купрум(II) гідроксидом.

12. *Виберіть правильну відповідь.*

Її використовують як заміник лимонної і винної кислоти. Ця кислота токсична і її вживання з харчовими продуктами суворо обмежено: на добу – 6 мкг на 1 кг маси тіла.

- а) мурашина кислота;
- б) бензойна кислота;
- в) гліколева кислота;
- г) фумарова кислота.

Тема 2. Вуглеводи та їх хімічні перетворення в умовах гідротермічного впливу

Варіант № 1

1. *Установіть відповідність.*

1. α -D-фруктопіраноза	а)
2. α -D-арабінофураноза	б)
3. β -D-фруктофураноза	в)
4. β -D-арабінофураноза	г)

2. *Установіть відповідність.*

1. Якісна реакція на вуглеводи	а) реакція з купрум (II) гідроксидом без нагрівання
2. Реакція утворення гліцитів	б) реакція Подобедова-Моліша
3. Якісна реакція на наявність гідроксильних груп у моносахаридах	в) реакція «срібного дзеркала»
4. Якісна реакція на наявність альдегідної групи у відновлюючих вуглеводах	г) реакція відновлення моносахаридів

3. Установіть відповідність.

1. Мальтоза	а) 2-(α -D-глюкопіранозидо)- β -D-фруктопіранозид
2. Сахароза	б) 6-(β -D-глюкопіранозидо)- β -D-глюкопіраноза
3. Лактоза	в) 4-(α -D-глюкопіранозидо)- α -D-глюкопіраноза
4. Генціобіоза	г) 4-(β -D-галактопіранозидо)- α -D-глюкопіраноза

4. Закінчіть вираз.

Наявність у моносахаридів хіральних (асиметричних) атомів Карбону обумовлює існування

5. Закінчіть вираз.

Під час окиснення моносахаридів альдоз за умов нагрівання у лужному середовищі під дією таких реагентів, як реактив Толленса, купрум (II) гідроксид, реактив Феллінга, відбувається окиснення моносахаридів до

6. Закінчіть вираз.

Потреба людини у вуглеводах пов'язана в основному з

7. Закінчіть вираз.

Якісною реакцією як на моносахариди, так і на всі вуглеводи є

8. Закінчіть вираз:

Моносахариди, в молекулах яких гідроксильна група у найбільш віддаленого від альдегідної групи хірального атому Карбону розташована ліворуч, відносяться до

9. Виберіть правильну відповідь.

Моносахариди складаються з:

- а) 4–10 атомів Карбону;
- б) 3–10 атомів Карбону;
- в) 5–6 атомів Карбону;
- г) 5–9 атомів Карбону.

10. Виберіть правильну відповідь.

До дисахаридів відноситься:

- а) маноза;
- б) мальтоза;
- в) фруктоза;
- г) ксилоза.

11. *Виберіть правильну відповідь.*

До полісахаридів відноситься:

- а) сахароза;
- б) клітковина;
- в) рибоза;
- г) фруктоза.

12. *Виберіть правильну відповідь.*

α -Лактоза в оксоформі реагує з:

- а) купрум(II) гідроксидом за умов нагрівання;
- б) етанолом;
- в) оцтовим ангідридом;
- г) метилхлоридом.

13. *Виберіть правильну відповідь.*

Гомополісахаридом є:

- а) глюкоманан;
- в) камедь;
- б) крохмаль;
- г) галактоманан.

14. *Виберіть правильну відповідь.*

За якою реакцією утворюється інвертний цукор?

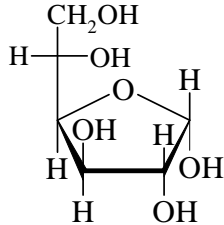
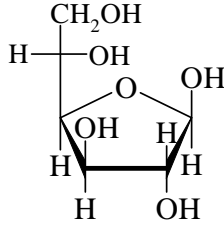
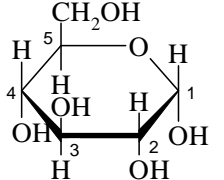
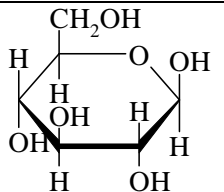
- а) гідроліз сахарози;
- б) окиснення сахарози;
- в) відновлення глюкози;
- г) бродіння глюкози.

Варіант № 2

1. *Установіть відповідність.*

1. Продукт реакції Подобедова-Моліша для глюкози	а) глюконова кислота
2. Продукт реакції окиснення глюкози під дією купрум (II) гідроксиду за умов нагрівання	б) глюкарова кислота
3. Продукт реакції окиснення глюкози під дією сильних окисників, таких як концентрована нітратна кислота	в) гідроксиметилфурфурол
4. Продукт реакції взаємодії глюкози з фенілгідразином	г) озазон

2. Установіть відповідність.

1. α -D-глюкопіраноза	а) 
2. α -D-глюкофураноза	б) 
3. β -D-глюкопіраноза	в) 
4. β -D-глюкофураноза	г) 

3. Установіть відповідність.

1. D-ксилоза	а) молочний цукор
2. D-глюкоза	б) виноградний цукор
3. Лактоза	в) плодовий цукор
4. D-фруктоза	г) деревинний цукор

4. Закінчіть вираз.

Вуглеводи – складні природні сполуки переважно солодкі на смак, хімічна структура більшості з яких відповідає загальній формулі

5. Закінчіть вираз.

Вуглеводи утворюються у рослинах під час фотосинтезу під дією

6. Закінчіть вираз.

Згідно з сучасною класифікацією вуглеводи поділяють на три основні групи:
....

7. Закінчіть вираз.

Молекули олігосахаридів складаються з 2–10 залишків моносахаридів, сполучених

8. Закінчіть вираз.

Основним джерелом вуглеводів у харчуванні є

9. *Виберіть правильну відповідь.*

Молекули олігосахаридів складаються з:

- а) 2–6 залишків моносахаридів;
- б) 3–9 залишків моносахаридів;
- в) 2–10 залишків моносахаридів;
- г) 2–12 залишків моносахаридів.

10. *Виберіть правильну відповідь.*

До моносахаридів відноситься:

- а) лактоза;
- б) сахароза;
- в) галактоза;
- г) глікоген.

11. *Виберіть правильну відповідь.*

Кінцевим продуктом кислотного гідролізу крохмалю є:

- а) мальтоза;
- б) глюкоза;
- в) ксилоза;
- г) сахароза.

12. *Виберіть правильну відповідь.*

Запах свіжої запеченої скоринки хліба обумовлений утворенням:

- а) карамеленів;
- б) меланоїдинів;
- в) глікозидів;
- г) озазонів.

13. *Виберіть правильну відповідь.*

Клітковина складається із залишків:

- а) α -D-глюкопіранози;
- б) β -D-глюкопіранози;
- в) β -D-глюкофуранози;
- г) β -D-галактопіранози.

14. *Виберіть правильну відповідь.*

Інвертним цукром називають:

- а) суміш глюкози і фруктози після інверсії;
- б) суміш глюкози і сахарози після інверсії;
- в) суміш сахарози, глюкози і фруктози після інверсії;
- г) суміш сахарози і фруктози після інверсії.

Тема 3. Найважливіші біологічні сполуки білки та методи їх визначення

Варіант № 1

1. Закінчіть вираз.

Послідовність сполучення амінокислотних залишків у поліпептидному ланцюгу – це ...

2. Закінчіть вираз.

Органічні сполуки, молекули яких містять карбоксильну та аміногрупу – це ...

3. Закінчіть вираз:

Значення рН розчину, за якого практично всі молекули амінокислоти існують у вигляді цвіттер-іонів, відповідає

3. Установіть відповідність.

1. Тирозин	а) $pH_i \approx 7$
2. Ізолейцин	б) $pH_i > 7$
3. Орнітин	в) $pH_i \approx 7$
4. Лейцин	г) $pH_i < 7$

4. Виберіть правильну відповідь:

α -Амінокислоти, які беруть участь у побудові білків, називаються:

- а) вільні;
- б) протеїногенні;
- в) незамінні;
- г) карбонові.

5. Виберіть правильну відповідь.

Есенціальні амінокислоти – це:

- а) амінокислоти, які не можуть синтезуватися в організмі і повинні надходити з їжею;
- б) амінокислоти, які можуть синтезуватися в організмі;
- в) амінокислоти, які можуть замінювати одна одну в раціоні;
- г) амінокислоти, які не можуть замінювати одна одну в раціоні.

6. Виберіть правильну відповідь.

Якісна реакція на наявність в молекулі білка ланок α -амінокислот, які містять сульфгідрильні функціональні групи називається:

- а) біуретова;
- б) ксантопротеїнова;
- в) сульфгідрильна;
- г) реакція Лоурі.

7. Виберіть правильну відповідь.

Складні асоціати, які утворюють між собою третинні структурні організації білків в результаті водневих, електростатичних, ван-дер-ваальсових та інших взаємодій – це:

- а) первинна структура білку;
- в) третинна структура білку;
- б) вторинна структура білку;
- г) четвертинна структура білку.

8. *Виберіть правильну відповідь.*

Кількість оптичних ізомерів для треоніну складає:

- а) 4;
- б) 6;
- в) 3;
- г) 2.

9. *Виберіть правильну відповідь.*

Послідовність сполучення амінокислотних залишків у поліпептидному ланцюгу – це:

- а) первинна структура білку;
- б) вторинна структура білку;
- в) третинна структура білку;
- г) четвертинна структура білку.

10. *Виберіть правильну відповідь.*

Довести наявність аміногруп у молекулах амінокислот можна за допомогою реакції з:

- а) амоніаком;
- б) нітритною кислотою;
- в) натрій гідроксидом;
- г) нітратною кислотою.

11. *Виберіть правильну відповідь.*

Розщеплюванню в шлунку піддаються приблизно:

- а) 10% пептидних зв'язків;
- б) 20% пептидних зв'язків;
- в) 40% пептидних зв'язків;
- г) 50% пептидних зв'язків.

12. *Виберіть правильну відповідь.*

Методи кількісного визначення білків у розчині:

- а) мас-спектрометрія білків;
- б) УФ-абсорбція, методи Лоурі, Кумасі, Бредфорда, біуретовий і мікробіуретовий методи;
- в) УФ-абсорбція;
- г) методи Лоурі, Кумасі, Бредфорда.

Варіант № 2

1. Закінчіть вираз.

Високомолекулярні природні полімери, молекули яких побудовані із залишків α -амінокислот це...

2. Закінчіть вираз.

Амінокислоти, які не синтезуються в організмі людини, це ...

3. Закінчіть вираз.

Значення рН розчину, за якого практично всі молекули амінокислоти знаходяться у стані з однаковою кількістю позитивних і від'ємних зарядів усередині молекули, – це...

4. Установіть відповідність.

1. Аланін	а) $pH_i < 7$
2. Лізин	б) $pH_i > 7$
3. Аспарагінова кислота	в) $pH_i \approx 7$
4. Цистеїн	г) $pH_i < 7$

5. Виберіть правильну відповідь.

Білками, або білковими речовинами, називають високомолекулярні природні полімери, молекули яких побудовані залишками:

- а) β -амінокислот;
- б) α -амінокислот;
- в) амінокислот;
- г) жирних кислот.

6. Виберіть правильну відповідь.

Амінокислоти вступають в реакції за аміногрупою з такими реактивами, як:

- а) натрій гідроксид і фосфор(V) хлорид;
- б) метилхлорид і нітритна кислота;
- в) етанол і натрій;
- г) хлоридна кислота й амоніак.

7. Виберіть правильну відповідь.

Якісною реакцією на пептидний зв'язок є:

- а) біуретова;
- б) ксантопротеїнова;
- в) сульфгідрильна;
- г) реакція Міллона.

8. Виберіть правильну відповідь.

Кількість оптичних ізомерів для лізину складає:

- а) 4;

- б) 2;
- в) 6;
- г) 8.

9. *Виберіть правильну відповідь.*

Будь-які викликані фізичними та хімічними впливами зміни нативної структури білка, що супроводжуються втратою його фізико-хімічних та біологічних індивідуальних властивостей – це:

- а) коагуляція;
- б) ренатурація;
- в) денатурація;
- г) дисоціація.

10. *Виберіть правильну відповідь.*

Білки, поліпептидний ланцюг яких у просторі має ниткоподібну форму:

- а) глобулярні;
- б) фібрилярні;
- в) протеїди;
- г) колагенові.

11. *Виберіть правильну відповідь.*

Загальна швидкість синтезу білків організму людини складає:

- а) 500 г/добу;
- б) 100 г/добу;
- в) 500 мг/добу;
- г) 100 мг/добу.

12. *Виберіть правильну відповідь.*

Що є спільного у складі більшості рослинних білків?

- а) недостатність у них лізину і треоніну;
- б) надлишок у них лізину і триптофану;
- в) недостатність у них триптофану;
- г) недостатність у них триптофану та надлишок лізину.

Варіант № 3

1. *Закінчіть вираз.*

Аргінін та гістидин є частково

2. *Закінчіть вираз.*

Усі амінокислоти, за винятком гліцину, завдяки наявності хірального (асиметричного) атома Карбону є

3. *Закінчіть вираз.*

Амінокислоти добре розчиняються у

4. Установіть відповідність.

1. Серин	а) гідрофобна амінокислота (з неполярним радикалом)
2. Аргінін	б) полярна амінокислота (з гідрофільним радикалом), неіоногенна
3. Валін	в) полярна амінокислота (з гідрофільним радикалом), кисла іоногенна
4. Тирозин	г) полярна амінокислота (з гідрофільним радикалом), основна іоногенна

5. Виберіть правильну відповідь.

Якісна реакція на наявність в молекулі білка ланок α -амінокислот, які містять ароматичні кільця називається:

- а) біуретова;
- в) сульфгідрильна;
- б) ксантопротейнова;
- г) нінгідринова.

6. Виберіть правильну відповідь.

Розташування поліпептидного ланцюга білку в просторі (глобулярна або фібрилярна структури) за рахунок водневих, іонних та гідрофобних зв'язків це:

- а) первинна структура білку;
- б) вторинна структура білку;
- в) третинна структура білку;
- г) четвертинна структура білку.

7. Виберіть правильну відповідь.

Незамінною амінокислотою є:

- а) саркозин;
- б) гліцин;
- в) лейцин;
- г) серин.

8. Виберіть правильну відповідь.

Амінокислоти погано розчиняються у такому розчиннику як:

- а) амоніак;
- б) гексан;
- в) вода;
- г) етанол.

9. Виберіть правильну відповідь.

Під час взаємодії амінокислот з нітритною кислотою HNO_2 виділяється:

- а) амоніак;

- б) азот;
- в) кисень;
- г) водень.

10. *Виберіть правильну відповідь.*

Буферні властивості амінокислот обумовлені наявністю:

- а) гідроксильних і аміногруп;
- б) карбоксильних і нітрогруп;
- в) карбонільних і аміногруп;
- г) карбоксильних і аміногруп.

11. *Виберіть правильну відповідь.*

Які структури руйнуються під час денатурації білків?

- а) вторинна і третинна;
- б) первинна і вторинна;
- в) первинна і третинна;
- г) первинна.

12. *Виберіть правильну відповідь.*

Протеїногенними називають α -амінокислоти:

- а) які кодуються генетичним кодом і включаються у білки у процесі трансляції;
- б) які беруть участь у синтезі білків живого організму;
- в) які беруть участь у побудові білкових молекул;
- г) які містяться в гідролізаті.

Варіант № 4

1. *Закінчіть вираз.*

Зв'язок, утворений карбоксильною групою однієї амінокислоти і α -аміногрупою іншої, – це

2. *Закінчіть вираз.*

Тип укладання поліпептидних ланцюгів завдяки водневим зв'язкам між пептидними групами амінокислотних залишків – це....

3. *Закінчіть вираз.*

Складні асоціати, які утворюють між собою третинні структурні організації білків у результаті водневих, електростатичних, ван-дер-ваальсових та інших взаємодій, –це

4. *Установіть відповідність.*

1. Аргінін	а) незамінна амінокислота
2. Фенілаланін	б) замінна амінокислота
3. Лізин	в) частково замінна амінокислота
4. Цистеїн	г) незамінна амінокислота

5. *Виберіть правильну відповідь.*

Тип укладання поліпептидних ланцюгів завдяки водневим зв'язкам між пептидними групами амінокислотних залишків – це:

- а) первинна структура білку;
- б) вторинна структура білку;
- в) третинна структура білку;
- г) четвертинна структура білку.

6. *Виберіть правильну відповідь.*

До складу білків входять амінокислоти:

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

7. *Виберіть правильну відповідь.*

Ця амінокислота не є оптично активною:

- а) аргінін;
- б) аспарагінова кислота;
- в) фенілаланін;
- г) гліцин.

8. *Виберіть правильну відповідь.*

Білки, поліпептидний ланцюг яких в просторі має сферичну форму:

- а) глобулярні;
- в) протеїди;
- б) фібрилярні;
- г) гемові.

9. *Виберіть правильну відповідь.*

Довести наявність аміногруп у молекулах амінокислот можна за допомогою реакції з

- а) амоніаком;
- б) нітритною кислотою;
- в) натрій гідроксидом;
- г) нітратною кислотою.

10. *Виберіть правильну відповідь.*

Частково незамінною амінокислотою є:

- а) триптофан;
- б) гліцин;
- в) гістидин;
- г) тирозин.

11. *Виберіть правильну відповідь.*

Середня величина періоду напівжиття для білків всього організму людини складає:

- а) 3 доби;
- б) 1 тиждень;
- в) 3 тижні;
- г) 1 місяць.

12. *Виберіть правильну відповідь.*

Елементарний аналіз різних білків свідчить, що складовими елементами всіх білків є такі п'ять:

- а) С, Н, О, N, Fe;
- б) С, Н, О, N, S;
- в) С, Н, О, N, P;
- г) С, Н, О, N, Cl.

Варіант № 5

1. *Закінчіть вираз.*

Розташування поліпептидного ланцюга білку в просторі (глобулярна або фібрилярна структури) за рахунок водневих, іонних та гідрофобних зв'язків це

2. *Закінчіть вираз.*

Якісна реакція на наявність в молекулі білка ланок α -амінокислот, які містять ароматичні кільця – це

3. *Закінчіть вираз.*

В організмі людини білки розщеплюються до

4. *Установіть відповідність.*

1. Тирозин	а) бере участь у передачі нервових імпульсів
2. Метіонін	б) бере участь у синтезі меланінів
3. Гліцин	в) бере участь у переносі амоніаку у крові
4. Глутамін	г) має захисні і радіопротекторні властивості

5. *Виберіть правильну відповідь.*

Біполярний іон білку, в якому аміногрупи протоновані ($-\text{NH}_3^+$), а карбоксильні групи дисоційовані ($-\text{COO}^-$), називається:

- а) цвіттер-іон;
- б) ізоелектричний іон;
- в) катіон;
- г) аніон.

6. *Виберіть правильну відповідь.*

Амінокислоти, які не синтезуються в організмі людини, називаються:

- а) вільні;
- б) протеїногенні;
- в) незамінні;
- г) карбонові.

7. *Виберіть правильну відповідь.*

Кількість оптичних ізомерів для ізолейцину складає:

- а) 6;
- б) 4;
- в) 2;
- г) 1.

8. *Виберіть правильну відповідь.*

Амінокислоти добре розчиняються у такому розчиннику, як:

- а) вода;
- б) ацетон;
- в) хлороформ;
- г) гексан.

9. *Виберіть правильну відповідь.*

Стан, за якого кількість позитивних і від'ємних зарядів всередині молекули білку буде однаковою:

- а) термодинамічний;
- б) ізоелектричний;
- в) нейтральний;
- г) рівноважний.

10. *Виберіть правильну відповідь.*

Ця кислота синтезується в організмі:

- а) валін;
- б) гліцин;
- в) метіонін;
- г) фенілаланін.

11. *Виберіть правильну відповідь.*

Ця кислота має гіркий смак:

- а) валін;
- б) гліцин;
- в) серин;
- г) триптофан.

12. *Виберіть правильну відповідь.*

Есенціальні амінокислоти – це:

- а) амінокислоти, які не можуть синтезуватися в організмі і повинні надходити з їжею;
- б) амінокислоти, які можуть синтезуватися в організмі;
- в) амінокислоти, які можуть замінювати одна одну в раціоні;
- г) амінокислоти, які не можуть замінювати одна одну в раціоні.

Тема 4. Жири та методи їх визначення. Хімічні перетворення, що лежать в основі процесів псування жирів

Варіант № 1

1. *Закінчіть вираз.*

Ацилгліцерини – це сполуки, які є естерами

2. *Закінчіть вираз.*

Воски представляють собою естери

3. *Установіть відповідність.*

1. Число омилення	а) кількість (ммоль) активного кисню, еквівалентного йоду, який виділяється з калій йодиду в крижаній оцтовій кислоті пероксидами і гідропероксидами, які містяться в 1 кг жиру
2. Пероксидне число	б) маса йоду (г), який зв'язується 100 г жиру
3. Йодне число	в) маса калій гідроксиду (мг), яка необхідна для нейтралізації вільних жирних кислот в 1 г жиру
4. Кислотне число	г) маса калій гідроксиду, необхідна для гідролізу нейтральних ліпідів та нейтралізації усіх жирних кислот (у тому числі вільних), які містяться в 1 г жиру

4. *Установіть відповідність.*

1. Ненасичена жирна кислота	а) ліноленова кислота
2. Насичена жирна кислота	б) міристинова кислота
3. Гідроксиненасичена жирна кислота	в) рацінолева кислота
4. Насичена жирна кислота	г) стеаринова кислота

5. *Виберіть правильну відповідь.*

За походженням до рослинних ліпідів відноситься:

- а) ланолін;
- б) карнаубський віск;
- в) спермацет;
- г) холестерин.

6. *Виберіть правильну відповідь.*

Відноситься до жирних кислот, входить до складу триацилгліцеринів, складних ліпідів:

- а) гліцерінова кислота;
- в) гліколева кислота;
- б) олеїнова кислота;
- г) глютамінова кислота.

7. *Виберіть правильну відповідь.*

До структурних ліпідів відносяться:

- а) фосфоліпіди;
- б) ацилгліцерини;
- в) воски;
- г) каротиноїди.

8. *Виберіть правильну відповідь.*

Рідким за консистенцією є:

- а) α -бутиро- β -лаурино- α' -пальмітин;
- б) α -бутиро- β -олео- α' -лінолеїн;
- в) α -пальміто- β -лаурино- α' -стеарин;
- г) α -каприно- β -бутиро- α' -міристин.

9. *Виберіть правильну відповідь.*

Кількість вільних жирних кислот, які містяться у продуктах і утворюються під час гідролізу жирів, визначається:

- а) числом омилення;
- б) кислотним числом;
- в) йодним числом;
- г) пероксидним числом.

10. *Виберіть правильну відповідь.*

Приводить до зміни жирнокислотного складу жирів та олій і дозволяє одержати продукт з більшою температурою плавлення, твердістю, стійкістю до окиснення, пластичністю (продукт – саломас):

- а) гідрогенізація;
- б) ацидоліз;
- в) переестерифікація;
- г) гідроліз.

11. *Виберіть правильну відповідь.*

До складних ліпідів відносяться:

- а) воски;
- б) жири;
- в) фосфатиди;
- г) змішані триацилгліцерини.

12. *Виберіть правильну відповідь.*

За яким показником визначають вміст первинних продуктів окиснення жиру?

- а) пероксидне число;
- б) кислотне число;
- в) йодне число;
- г) число омилення.

13. *Виберіть правильну відповідь.*

До незамінних жирних кислот відноситься:

- а) олеїнова;
- б) лінолева;
- в) міристинова;
- г) лауринова.

14. *Виберіть правильну відповідь.*

Яка сполука сприяє емульгуванню жиру?

- а) білок;
- б) сіль (мінеральна);
- в) оцтова кислота;
- г) сода.

15. *Виберіть правильну відповідь.*

В умовах контакту жиру з киснем повітря відбувається його:

- а) хімічне згіркнення;
- б) прокисання;
- в) біохімічне згіркнення;
- г) осалювання.

Варіант № 2

1. *Закінчіть вираз.*

Залежно від числа естерифікованих гідроксилів гліцерину розрізняють

2. *Закінчіть вираз.*

Триацилгліцерини, молекули яких містять залишки різних кислот, називають....

3. *Установіть відповідність.*

1. Рідке мило	а) натрій пальмітат
2. Продукт дегідратації гліцерину	б) кетон
3. Тверде мило	в) акролеїн
4. Один з кінцевих продуктів згіркнення жиру	г) калій стеарат

4. Установіть відповідність.

1. Ланолін	а) рослинний віск, який одержують з мексиканського тростину
2. Карнаубський віск	б) тваринний віск, який виділяється шкірними залозами і оберігає волосся і шкіру від дії води
3. Спермацет	в) рослинний віск, який покриває листя восконосної пальми <i>Copernicia prunifera</i> , яка росте вздовж берегів річок у Бразилії
4. Свічковий віск	г) тваринний віск, який міститься в черепній порожнині кашалота

5. Виберіть правильну відповідь.

До простих ліпідів відносяться:

- а) ацилгліцерини;
- б) фосфоліпіди;
- в) гангліозиди;
- г) сфінголіпіди.

6. Виберіть правильну відповідь.

До запасних ліпідів відносяться:

- а) ацилгліцерини;
- б) воски;
- в) фосфоліпіди;
- г) гліколіпіди.

7. Виберіть правильну відповідь.

Цю жирну кислоту називають вітаміном F:

- а) арахінова кислота;
- б) ліноленова кислота;
- в) арахідонова кислота;
- г) рацінолева кислота.

8. Виберіть правильну відповідь.

Ацилгліцерини погано розчиняються в такому розчиннику як:

- а) хлороформ;
- в) етанол;
- б) вода;
- г) гексан.

9. Виберіть правильну відповідь.

До супутніх жирам речовин відносяться:

- а) гангліозиди;
- в) воски;

- б) стерини;
- г) цереброзиди.

10. *Виберіть правильну відповідь.*

Під час гідролізу триацилгліцеринів під дією калій гідроксиду, відбувається утворення таких продуктів, як

- а) гліцерин і тверді мила;
- б) гліцерин і рідкі мила;
- в) гліцерин і суміш жирних кислот;
- г) гліцерин і складні ефіри жирних кислот.

11. *Виберіть правильну відповідь.*

Які сполуки є вторинними продуктами окиснення жиру?

- а) кетони та альдегіди;
- б) гідропероксиди;
- в) вуглеводні;
- г) спирти.

12. *Виберіть правильну відповідь.*

Оптимальним співвідношенням рослинних і тваринних жирів є:

- а) 1:1;
- б) 3:7;
- в) 7:3;
- г) 1:9.

13. *Виберіть правильну відповідь.*

Твердим за консистенцією є:

- а) α -арахідоно- β -олео- α' -лінолеїн;
- б) α -бутиро- β -пальміто- α' -стеарин;
- в) α -арахідоно- β -каприно- α' -лінолеїн;
- г) α -бутиро- β -олео- α' -лінолен.

14. *Виберіть правильну відповідь.*

Які сполуки утворюються в результаті біохімічного згіркнення жирів?

- а) кетони;
- б) альдегіди;
- в) спирти;
- г) кислоти.

15. *Виберіть правильну відповідь.*

Яка якісна реакція підтверджує ненасиченість кислот, які входять до складу жиру?

- а) бромовання;
- б) гідроліз;

- в) омилення;
г) переестерифікація.

Тема 5. Складні і циклічні ліпіди та методи їх визначення

Варіант № 1

1. Закінчіть вираз.

Складні ліпіди – це естери жирних кислот і спиртів, що містять ...

2. Закінчіть вираз.

Фосфоліпіди залежно від складу спирту, який естерифіковано фосфатною кислотою, поділяють на дві групи:

3. Закінчіть вираз.

Основним природним джерелом лецитину є продукти, що містять велику кількість жиру:...

4. Закінчіть вираз.

Температури плавлення природних фосфоліпідів чітко не визначено, що пояснюється....

5. Закінчіть вираз.

Молекули фосфоліпідів містять неполярні (гідрофобні) і полярні (гідрофільні) частини і тому за будовою є

6. Виберіть правильну відповідь.

До складних ліпідів відносяться:

- а) ацилгліцерини;
б) сульфоліпіди;
в) воски;
г) естери холестерину.

7. Установіть відповідність.

1. Ацилгліцерини	а) побудовані із залишків гліцерину, жирних кислот, фосфатної кислоти і можуть містити азотисті основи, залишків амінокислот та інших сполук
2. Воски	б) складні ефіри гліцерину та жирних кислот
3. Гліцерофосфоліпіди	в) складні ефіри високомолекулярних одноосновних карбонових кислот та одноосновних високомолекулярних спиртів
4. Гліколіпіди	г) побудовані із залишків гліцерину, жирних кислот і моносахаридів

8. *Виберіть правильну відповідь.*

У складі фосфогліцеридів тваринного походження зустрічається кислота.

- а) акрилова;
- б) арахідонова;
- в) ліноленова;
- г) ліолева.

9. *Виберіть правильну відповідь.*

Такі групи фосфоліпідів, як фосфатидні кислоти, фосфатидилсерини, фосфатидилінозитиди здатні з'єднуватися з лужними і лужно-земельними металами внаслідок

- а) яскраво виражених основних властивостей;
- б) яскраво виражених кислотних властивостей;
- в) дифільного характеру молекул;
- г) амфотерних властивостей.

10. *Виберіть правильну відповідь.*

За ступенем зниження здатності до гідратації групи фосфоліпідів можна розташувати у такий ряд:

- а) фосфатидилхоліни (лецитини), фосфатидилетаноламіни (кефаліни), фосфатидилсерини, фосфатидилінозитиди, фосфатидні кислоти;
- б) фосфатидні кислоти, фосфатидилінозитиди, фосфатидилсерини, фосфатидилетаноламіни (кефаліни), фосфатидилхоліни (лецитини);
- в) фосфатидилетаноламіни (кефаліни), фосфатидилінозитиди, фосфатидні кислоти, фосфатидилхоліни (лецитини), фосфатидилсерини;
- г) фосфатидилсерини, фосфатидилінозитиди, фосфатидні кислоти, фосфатидилхоліни (лецитини), фосфатидилетаноламіни (кефаліни).

11. *Виберіть правильну відповідь.*

Вітаміни групи D належать до стеринів і також є представниками.

- а) омилювальних ліпідів;
- б) неомилювальних ліпідів;
- в) полярних ліпідів;
- г) простих ліпідів.

12. *Виберіть правильну відповідь.*

Форми вітаміну D представлені переважно у вигляді:

- а) ергокальциферолу (вітаміну D₂);
- б) ергокальциферолу (вітаміну D₂);
- в) трьох речовин;
- г) холекальциферолу (вітаміну D₃).

Варіант № 2

1. Закінчіть вираз.

Гідратація фосфоліпідів водою – поширений спосіб

2. Закінчіть вираз.

До групи фосфоліпідів, що містять залишки нітрогеновмісних основ й амінокислот, відносяться....

3. Закінчіть вираз.

Лецитини мають високі поверхнево-активні властивості і найчастіше використовуються у харчовій промисловості (виробництво маргарину, майонезу та ін.) як ...

4. Закінчіть вираз.

Поліолвмісні гліцерофосфати ділять на

5. Закінчіть вираз.

Молекули фосфоліпідів мають дифільну будову і характеризуються

6. Установіть відповідність.

1. Лецитини	а) побудовані із залишків гліцерину, жирних кислот і моносахаридів
2. Фосфатидні кислоти	б) за хімічною будовою належать до фосфоліпідів (гліцерофосфоліпідів) і є естерами гліцерину, жирних кислот, фосфатної кислоти; містять фосфохолінове угруповання
3. Гліцерофосфоліпідів	в) це триацилгліцерини, які містять два залишки вищих жирних кислот і один залишок фосфатної кислоти
4. Гліколіпідів	г) естери гліцерину, утворені жирними карбоновими кислотами і фосфатною кислотою

7. Виберіть правильну відповідь.

До гліцерофосфоліпідів відносяться:

- а) ацилгліцерини;
- б) фосфоінозитиди;
- в) воски;
- г) естери холестерину.

8. Виберіть правильну відповідь.

Під дією ультрафіолетового опромінювання він перетворюється на вітамін D₂:

- а) холестерин;

- б) кортикостерон;
- в) ергостерин;
- г) 7-дегідрохолестерин.

9. *Виберіть правильну відповідь.*

Сфінгозинфосфати (фосфосфінгози) або сфінгомієліни – несиметричні дієстри фосфатної кислоти, що містять жирну кислоту та:

- а) основи;
- б) інозитол і сфінгозин;
- в) холін і сфінгозин;
- г) серин.

10. *Виберіть правильну відповідь.*

Гідролізом сфінгомієлінів добуто такі жирні кислоти:

- а) пальмітинова, стеаринова, лігноцеринова і нервонова (селахолева);
- б) пальмітинова, стеаринова, лігноцеринова;
- в) пальмітинова, лігноцеринова і нервонова (селахолева);
- г) пальмітинова, міристинова, лігноцеринова і нервонова (селахолева).

11. *Виберіть правильну відповідь.*

Забарвлення каротиноїдів зумовлюється наявністю в молекулах:

- а) певних угруповань;
- б) відповідних функціональних груп;
- в) системи спряжених подвійних зв'язків;
- г) подвійних зв'язків.

12. *Виберіть правильну відповідь.*

Відсутність вітамінів D у їжі призводить до порушень:

- а) калієвого і фосфорного обміну;
- б) ліпідного обміну;
- в) імунної системи;
- г) кальцієвого і фосфорного обміну.

Тема 6. Органічні речовини гетероциклічної будови, що є основою вітамінів і пігментів

Варіант № 1

1. *Закінчіть вираз.*

Захворювання, що є наслідком тривалого неповноцінного харчування, в якому відсутній якийсь вітамін це....

2. *Закінчіть вираз.*

Група вітамінів, активна форма яких розчинна в воді це

3. Закінчіть вираз.

Захворювання, що є наслідком тривалого неповноцінного харчування, в якому відсутній вітамін С це

4. Закінчіть вираз.

Провітамін, що є харчовою добавкою, барвником помаранчевого кольору це

5. Закінчіть вираз.

Вітамін, який додають в рослинну олію з метою перешкоджання автоокиснення це

6. Установіть відповідність.

1. Вітаміни	а) група органічних речовин різної хімічної природи, які за фізіологічною дією схожі з вітамінами, проте в достатній кількості можуть утворюватися в живому організмі
2. Антивітаміни	б) група органічних сполук різної хімічної природи, які не синтезуються (або синтезуються в недостатній кількості) в організмі, але необхідні для біохімічних і фізіологічних процесів в живому організмі
3. Вітаміноподібні сполуки	в) група близьких за хімічною природою речовин, які відіграють однакову біологічну роль, але відрізняються вітамінною активністю
4. Вітамери	г) група органічних сполук, які пригнічують біологічну активність вітамінів

7. Установіть відповідність.

Вітамін	Авітаміноз
1. L-аскорбінова кислота	а) нікталопія (нічна сліпота)
2. Тіамін	б) поліневрит
3. Ретинол	в) скорбут
4. Кальциферол	г) рахіт

8. Установіть відповідність.

Вітамін	Продукти, в яких міститься
1. Фолієва кислота	а) риба, жир, молоко, жовток
2. D	б) свіжа зелень, овочі, печінка
3. B ₆	в) м'ясо, овочі, зернові
4. E	г) рослинні масла, печінка, яйця, зернові

9. *Виберіть правильну відповідь:*

Укажіть групу, в якій зазначені тільки жиророзчинні вітаміни.

- а) α -токоферол, фолієва кислота, ретиноєва кислота;
- б) ретинол, холекальциферол, α -токоферол;
- в) L-аскорбінова кислота, фолієва кислота, пантотенова кислота;
- г) холекальциферол, нікотинова кислота, ретиноєва кислота.

10. *Виберіть правильну відповідь:*

Вітамін В₁ – це:

- а) піридоксин;
- в) рибофлавін;
- б) тіамін;
- г) пантотенова кислота.

11. *Виберіть правильну відповідь.*

Група органічних речовин різної хімічної природи, схожих за фізіологічною дією з вітамінами, проте які в достатній кількості можуть утворюватися у клітинах людського організму, називається:

- а) вітаміноподібні сполуки;
- б) антивітаміни;
- в) ензимовітаміни;
- г) вітамери.

12. *Виберіть правильну відповідь.*

Укажіть групу, представлену тільки водорозчинними вітамінами

- а) L-аскорбінова кислота, фолієва кислота, ретиноєва кислота;
- б) L-аскорбінова кислота, фолієва кислота, етанова кислота;
- в) L-аскорбінова кислота, фолієва кислота, пантотенова кислота;
- г) L-аскорбінова кислота, нікотинова кислота, ретиноєва кислота.

13. *Виберіть правильну відповідь.*

Група органічних речовин, які є біохімічними попередниками вітамінів називається:

- а) вітаміноподібні сполуки;
- б) антивітаміни;
- в) провітаміни;
- г) вітамери.

14. *Виберіть правильну відповідь.*

Вітамін В₆ – це:

- а) піридоксин;
- в) рибофлавін;
- б) тіамін;
- г) ціанкобаламін.

Варіант № 2

1. Закінчіть вираз.

Група органічних речовин різної хімічної природи, з фізіологічної дії схожих з вітамінами, проте які в достатніх кількостях можуть утворюватись клітинами людського організму – це

2. Закінчіть вираз.

Група вітамінів, активна форма яких розчинна в речовинах ліпідної природи це

3. Закінчіть вираз.

Вітамін, що є харчовою добавкою, барвником жовтого кольору – це....

4. Закінчіть вираз.

Вітамін, який додають до фруктових соків з метою збереження кольору продукту – це

5. Закінчіть вираз.

Захворювання, що є наслідком тривалого неповноцінного харчування, в якому відсутній вітамін D – це

6. Установіть відповідність.

Вітамін	Фізіологічна функція
1. Вітамін С	а) простетична група світлочутливого білка родопсину
2. Вітамін А	б) утворення гормону кальцитриолу, що підтримує в організмі постійність концентрації іонів Ca^{2+} і фосфату
3. Вітамін D	в) антиоксидант
4. Вітаміни групи В	г) утворення коферментів різної природи

7. Установіть відповідність.

Вітамін	Продукти, в яких міститься
1. С	а) фрукти, овочі
2. Е	б) зернові, дріжджі, свинина
3. В ₁	в) молоко, жовток яйця, печінка
4. А	г) рослинні масла, печінка, яйця, зернові

8. Виберіть правильну відповідь.

Група вітамінів, активна форма яких розчинна у воді називаються:

- а) водорозчинні вітаміни;
- б) жиророзчинні вітаміни;
- в) ензимовітаміни;
- г) вітаміни-антиоксиданти.

9. *Виберіть правильну відповідь.*

Вітамін В₂ – це:

- а) піридоксин;
- б) тіамін;
- в) рибофлавін;
- г) ціанкобаломін.

10. *Виберіть правильну відповідь:*

Група близьких за хімічною природою речовин, які відіграють одну і ту ж біологічну роль, але відрізняються вітамінною активністю називається:

- а) вітаміноподібні сполуки;
- б) антивітаміни;
- в) ензимовітаміни;
- г) вітамери.

11. *Виберіть правильну відповідь.*

Група органічних сполук, які пригнічують біологічну активність вітамінів називається:

- а) вітаміноподібні сполуки;
- б) антивітаміни;
- в) вітаміни;
- г) вітамери.

12. *Виберіть правильну відповідь.*

Захворювання, що є наслідком тривалого неповноцінного харчування, в якому відсутній якийсь вітамін називається:

- а) гіпотензія;
- б) авітаміноз;
- в) гіповітаміноз;
- г) гіпервітаміноз.

13. *Виберіть правильну відповідь.*

Група вітамінів, активна форма яких розчинна в речовинах ліпідної природи називається:

- а) водорозчинні вітаміни;
- б) жиророзчинні вітаміни;
- в) ензимовітаміни;
- г) вітаміни-антиоксиданти.

14. *Виберіть правильну відповідь.*

Вітамін В₁₂ – це:

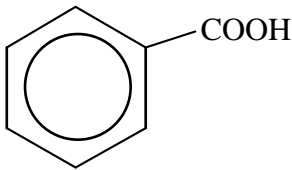
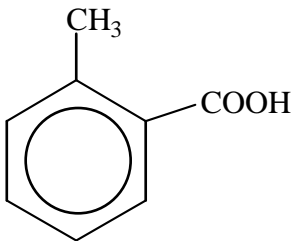
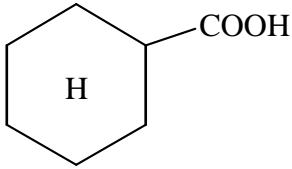
- а) піридоксин;
- б) тіамін;
- в) рибофлавін;
- г) ціанкобаломін.

Д о д а т о к А

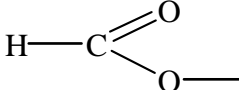
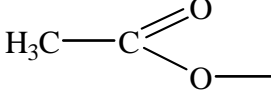
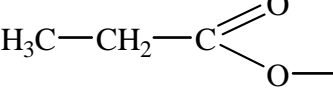
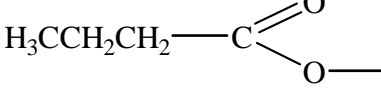
Таблиця А.1 – Гомологічний ряд і номенклатура одноосновних насичених карбонових кислот

№	Формула	Номенклатура		
		Тривіальна	Раціональна	Систематична IUPAC
1	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{H}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$	Мурашина	–	Метанова
2	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$	Оцтова	Оцтова	Етанова
3	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	Пропіонова	Метилоцтова	Пропанова
4	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Масляна бутиратна	Етилоцтова	Бутанова
5	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Ізомасляна ізобутиратна	Диметилоцтова	2-Метил- пропанова
6	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	Валеріанова	Пропілоцтова	Пентанова
7	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	Капронова	Бутилоцтова	Гексанова
8	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	Пальмітинова	–	Гексадеканова
9	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	Стеаринова	–	Октадеканова

Таблиця А.2 – Номенклатура ароматичних і циклопарафінових одноосновних карбонових кислот

№	Формула	Назва кислоти
1		Бензойна бензолкарбонова
2		o-Толуолкарбонова
3		Циклогексанкарбонова

Таблиця А.3 – Номенклатура ацилоксигруп (ацилатних груп) кислот

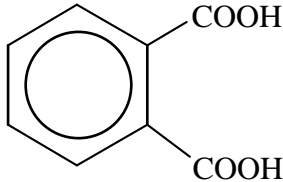
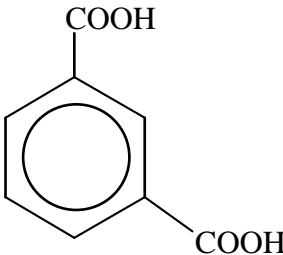
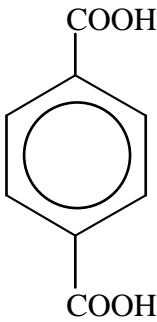
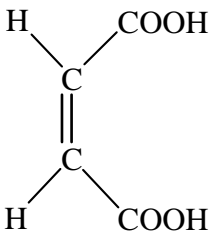
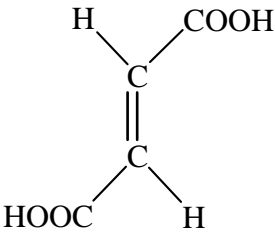
№	Формула	Номенклатура	
		Тривіальна	Систематична IUPAC
1		Форміат	Метаноат
2		Ацетат	Етаноат
3		Пропіонат	Пропаноат
4		Бутират	Бутаноат

Таблиця А.4 – Номенклатура ненасичених одноосновних карбонових кислот

№	Формула	Номенклатура	
		Тривіальна	Систематична IUPAC
1	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{COOH}$	Акрилова	Пропенова
2	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Метакрилова	2-Метилпропенова
3	$\begin{array}{ccc} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} & & \text{COOH} \end{array}$	Ізокротонова	<i>Цис</i> -2-бутенова
4	$\begin{array}{ccc} \text{H}_3\text{C} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{COOH} \end{array}$	Кротонова	<i>Транс</i> -2-бутенова
5	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Вінілоцтова	3-Бутенова
6	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$	Сорбінова	2, 4-Гексادیєнова

Таблиця А.5 – Номенклатура поширених дикарбонових кислот

№	Формула	Назва кислоти
1	2	3
1	$\text{HOOC}-\text{COOH}$	Щавлева
2	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Малонова
3	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$	Бурштинова

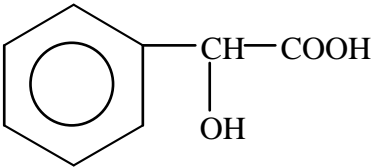
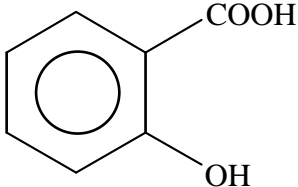
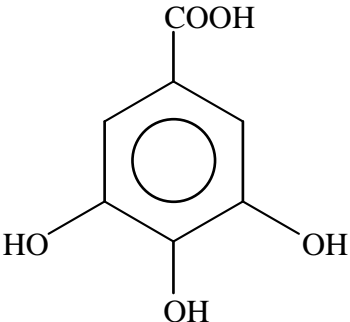
1	2	3
4	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$	Глутарова
5	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$	Адипінова
6		Фталева <i>орто</i> -фталева 1, 2-бензолдикарбонова
7		Ізофталева <i>мета</i> -фталева 1, 3-бензолдикарбонова
8		Терефталева <i>пара</i> -фталева 1, 4-бензолдикарбонова
9		Малеїнова кислота <i>цис</i> -бутендіова
10		Фумарова кислота <i>транс</i> -бутендіова

Таблиця А.6 – Номенклатура оксокислот

№	Формула	Номенклатура		
		Тривіальна	Раціональна	Систематична IUPAC
Альдегідокислоти				
1	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	Гліоксилова гліоксалева	Формілмура- шина	2-Оксоетанова
2	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	Малональдегід- на	Формілоцтова	3-Оксопропанова
Кетокислоти				
3	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	Піровиноград- на	α -Кетопр- піонова	2-Оксопропанова
4	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	Ацетоцтова	β -кетобути- ратна	3-Оксобутанова
5	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	Левулінова	γ -Кетова- лер'янова	4-Оксопентанова

Таблиця А.7 – Номенклатура гідроксикислот

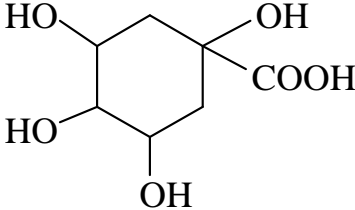
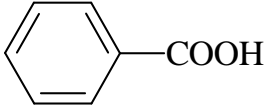
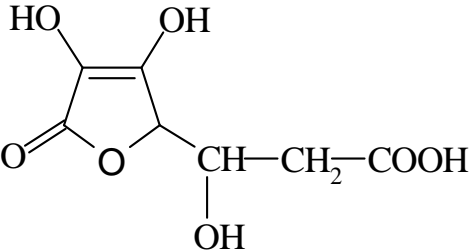
№	Формула	Номенклатура		
		Тривіальна	Раціональна	Систематична IUPAC
1	2	3	4	5
1	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Гліколева	Гідроксиоцтова	Гідроксиетанова
2	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Молочна	α -Гідроксипр- піонова	2-Гідроксипропа- нова

1	2	3	4	5
3	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	–	β -Гідрокси-пропіонова	3-Гідроксипропанова
4	$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Яблучна	α -Гідрокси-бурштинова	2-Гідроксибутанова
5	$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	Винна	α, β -Дигідроксибурштинова	2, 3-Дигідроксибутандіова
6	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{COOH} \end{array}$	Лимонна	–	3-Гідрокси-3-карбоксіпентандіова
7		Мигдальна	Фенілгідрокси-оцтова	Фенілгідроксиетанова
8		Саліцилова	<i>орто</i> -Гідроксибензенова	2-Гідроксибензенкарбонова
9		Галова	3, 4, 5-Тригідроксибензенова	3, 4, 5-Тригідроксибензенкарбонова

Таблиця А.8 – Основні харчові кислоти

Назва кислоти	Назва іонізованої форми	Структурна формула кислоти	Знаходження у харчовій сировині та готових продуктах
1	2	3	4
Мурашина	Форміат	$\text{H}-\text{COOH}$	Соки, нектари, цукор, продукти переробки фруктів та овочів, безалкогольні напої, м'ясо
Оцтова	Ацетат	$\text{H}_3\text{C}-\text{COOH}$	Фініки, пиво, спиртні та безалкогольні напої, соки, нектари, продукти переробки фруктів та овочів, м'ясо, молочні продукти
Гліколева	Гліколят	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Вишні, полуниця, помідори
Молочна	Лактат	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Яблука, дієтичні продукти, дитяче харчування, пиво, спиртні та безалкогольні напої, соки, нектари, продукти переробки фруктів та овочів, яйця, молочні продукти, цукор, м'ясо
Гліцерінова	Гліцерат	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	Вишні, полуниця
Щавлева	Оксалат	$\text{HOOC}-\text{COOH}$	Помаранчі, груші, виноград, грейпфрути, лимони, сливи, картопля, помідори, соки, нектари, продукти переробки фруктів та овочів, безалкогольні напої

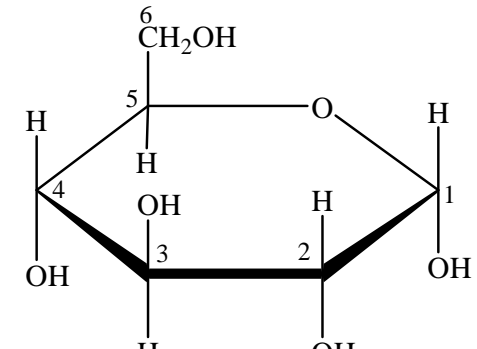
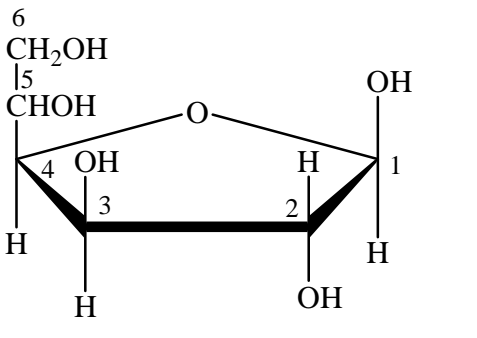
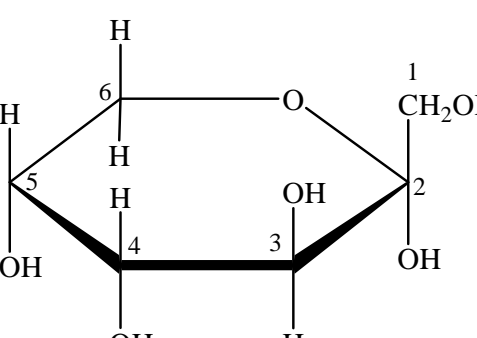
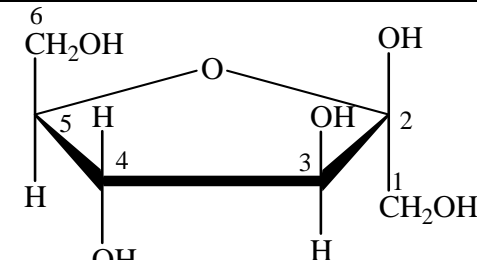
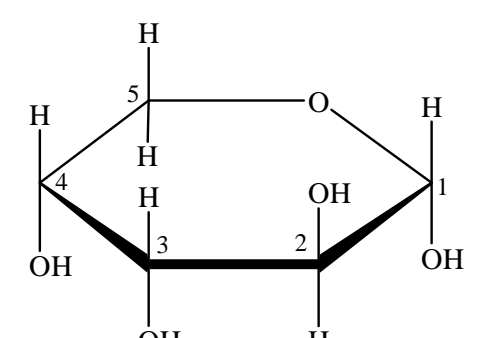
1	2	3	4
Піровиноградна	Піруват	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	Яблука
Бурштинова	Сукцинат	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Вишні, полуниця, смородина, яблука, боби, морква, помідори, дієтичні продукти, дитяче харчування, пиво, спиртні та безалкогольні напої, соки, нектари, продукти переробки фруктів та овочів, яйця, молочні продукти
Фумарова	Фумарат	$\begin{array}{c} \text{HOOC} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{COOH} \end{array}$	Яблука, боби, гриби, морква, помідори
Винна	Тартрат	$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	Авокадо, банани, виноград, вишні, грейпфрути, груші, лимони, сливи, смородина, помідори
Аспарагінова	Аспартат	$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Полуниця
Яблучна	Малат	$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Абрикоси, айва, ананаси, помаранчі, банани, виноград, вишні, грейпфрути, груші, полуниця, лимони, персики, сливи, смородина, фініки, яблука, боби, горох, картопля, морква, помідори, спиртні та безалкогольні напої, пиво, соки, нектари, продукти переробки фруктів та овочів, молочні продукти

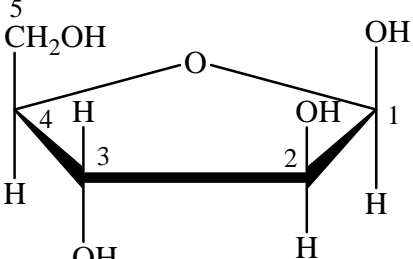
1	2	3	4
Лимонна	Цитрат	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{COOH}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Абрикоси, банани, ананаси, помаранчі, виноград, вишні, грейпфрути, лимони, груші, полуниця, фініки, персики, смородина, яблука, боби, картопля, морква, помідори, дієтичні продукти, дитяче харчування, пиво, спиртні та безалкогольні напої, соки, нектари, продукти переробки фруктів та овочів, молочні продукти, цукор, м'ясо
Хінна	Хіннат		Вишні, яблука
Бензойна	Бензоат		Соки, нектари
Глутамінова	Глутамат	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Дієтичні продукти, дитяче харчування, соки, нектари, продукти переробки фруктів та овочів, безалкогольні напої, молоко, молочні продукти, харчові концентрати, м'ясо, м'ясні вироби
Аскорбінова	Аскорбат		Дієтичні продукти, дитяче харчування, пиво, спиртні та безалкогольні напої, соки, нектари, продукти переробки фруктів та овочів

Таблиця А.9 – Лінійні форми деяких моносахаридів

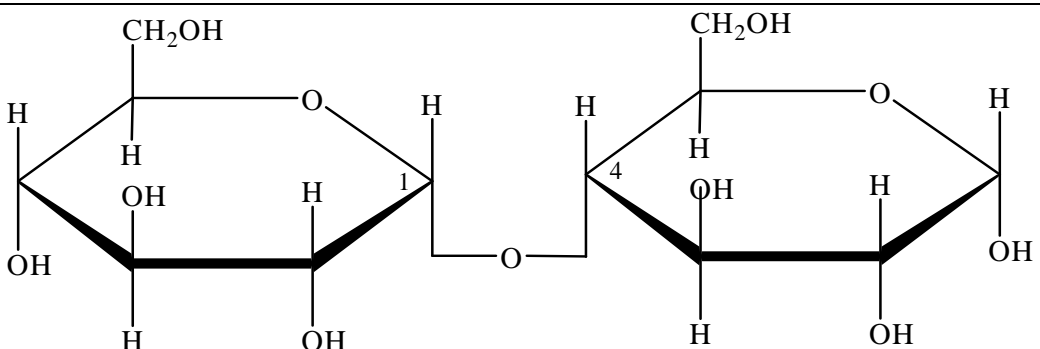
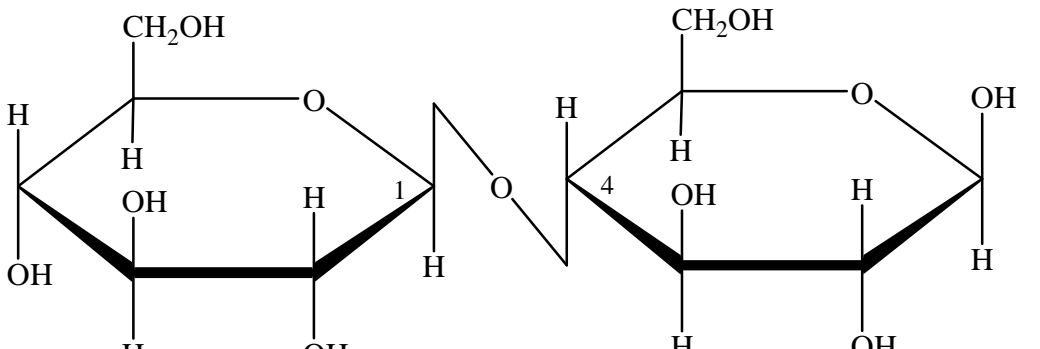
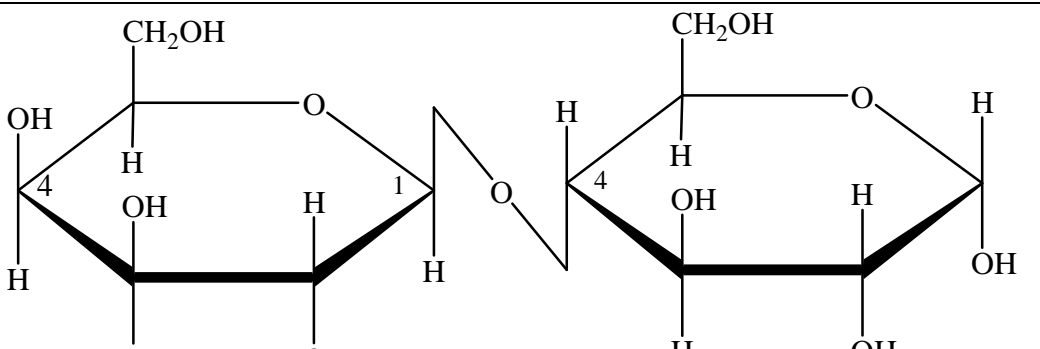
Гексози			
$ \begin{array}{c} \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $
D-глюкоза	D-маноза	D-галактоза	D-фруктоза
Пентози			
$ \begin{array}{c} \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $
D-арабіноза	D-ксилоза	D-рибоза	D-дезоксирибоза

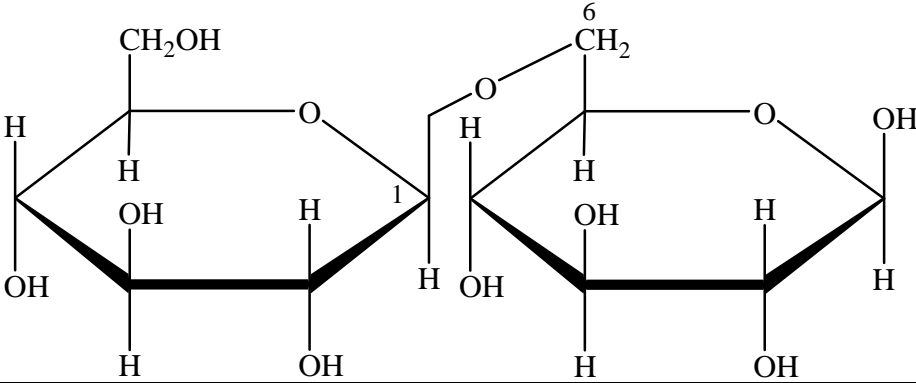
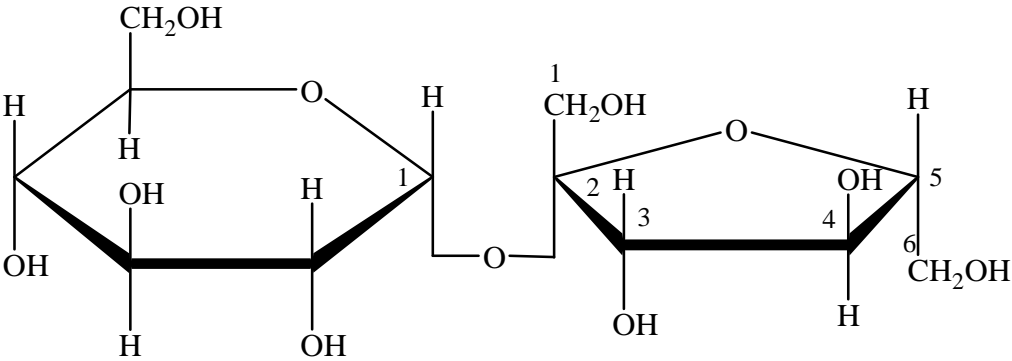
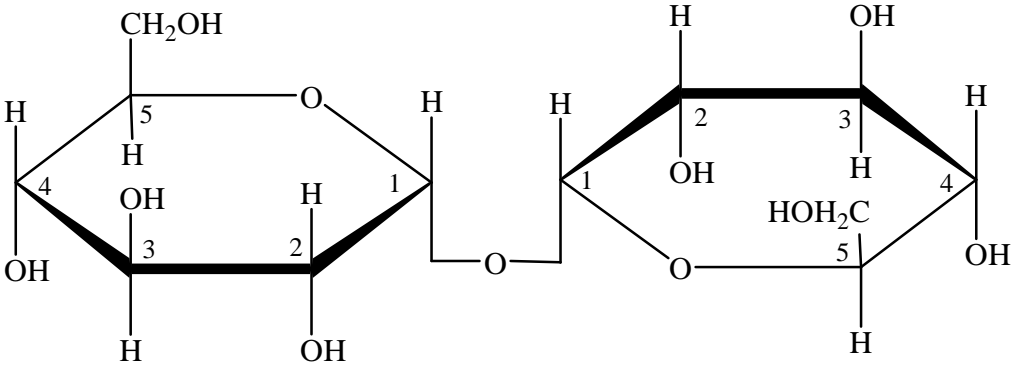
Таблиця А.10 – Циклічні форми деяких моносахаридів

Структура Хеурса	Назва форми моносахариду
1	2
	<p>α-D-глюкопіраноза</p>
	<p>β-D-глюкофураноза</p>
	<p>α-D-фруктопіраноза</p>
	<p>β-D-фруктофураноза</p>
	<p>α-D-арабінопіраноза</p>

1	2
	<p style="text-align: center;"><i>β</i>-D-арабінофураноза</p>

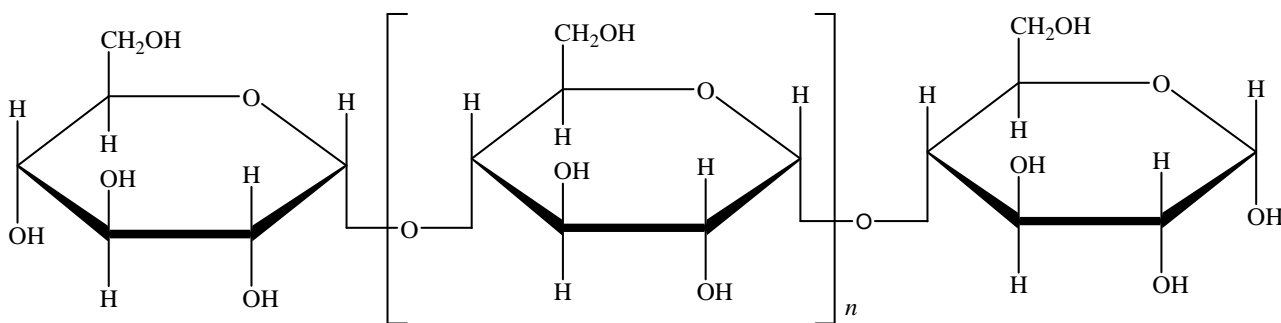
Таблиця А.11 – Циклічні форми деяких дисахаридів

Відновлюючі дисахариди	
<p>Мальтоза</p>	<p>4-(<i>α</i>-D-глюкопіранозидо)-<i>α</i>-D-глюкопіраноза</p> 
<p>Целобіоза</p>	<p>4-(<i>β</i>-D-глюкопіранозидо)-<i>β</i>-D-глюкопіраноза</p> 
<p>Лактоза</p>	<p>4-(<i>β</i>-D-галактопіранозидо)-<i>α</i>-D-глюкопіраноза</p> 

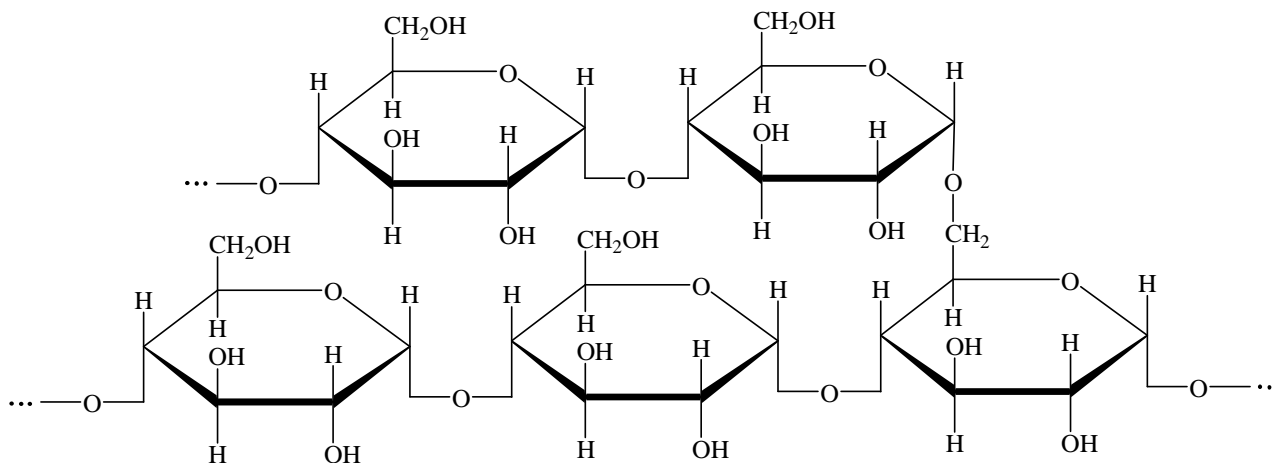
Генціобіоза	<p>6-(β-D-глюкопіранозидо)-β-D-глюкопіраноза</p> 
Невідновлюючі дисахариди	
Сахароза	<p>2-(α-D-глюкопіранозидо)-β-D-фруктофуранозид</p> 
Трегалоза	<p>1-(α-D-глюкопіранозидо)-α-D-глюкопіранозид</p> 

Таблиця А.12 – Циклічні форми деяких полісахаридів

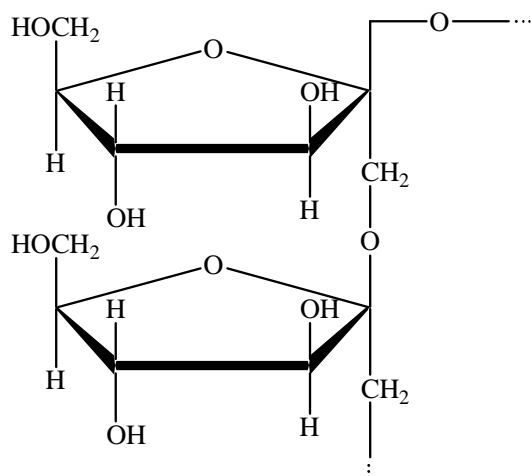
Амілоза



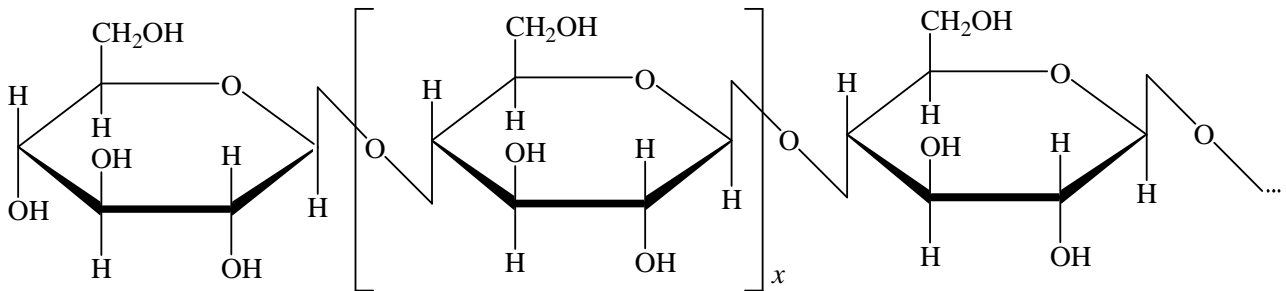
Амілопектин



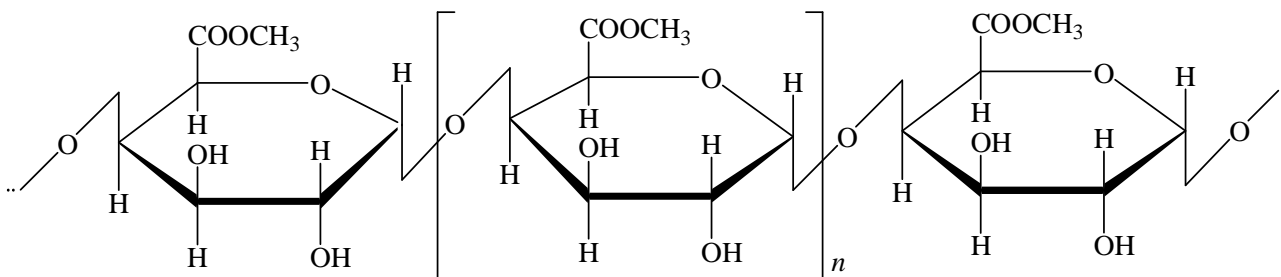
Інулін



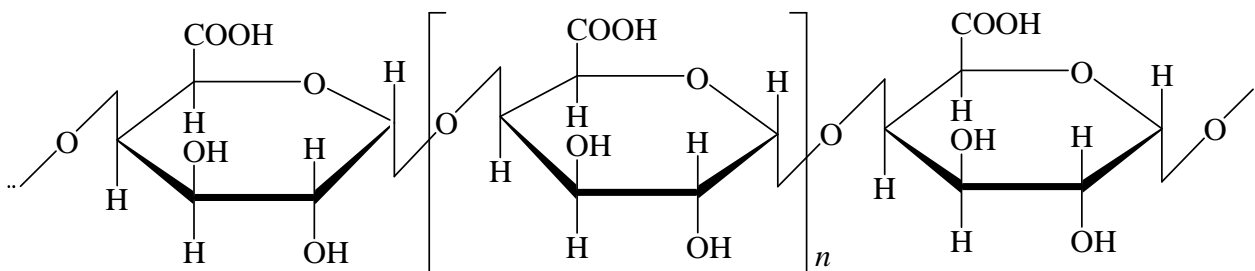
Целюлоза



Пектинова кислота (поліметилгалактуронід)



Пектова кислота



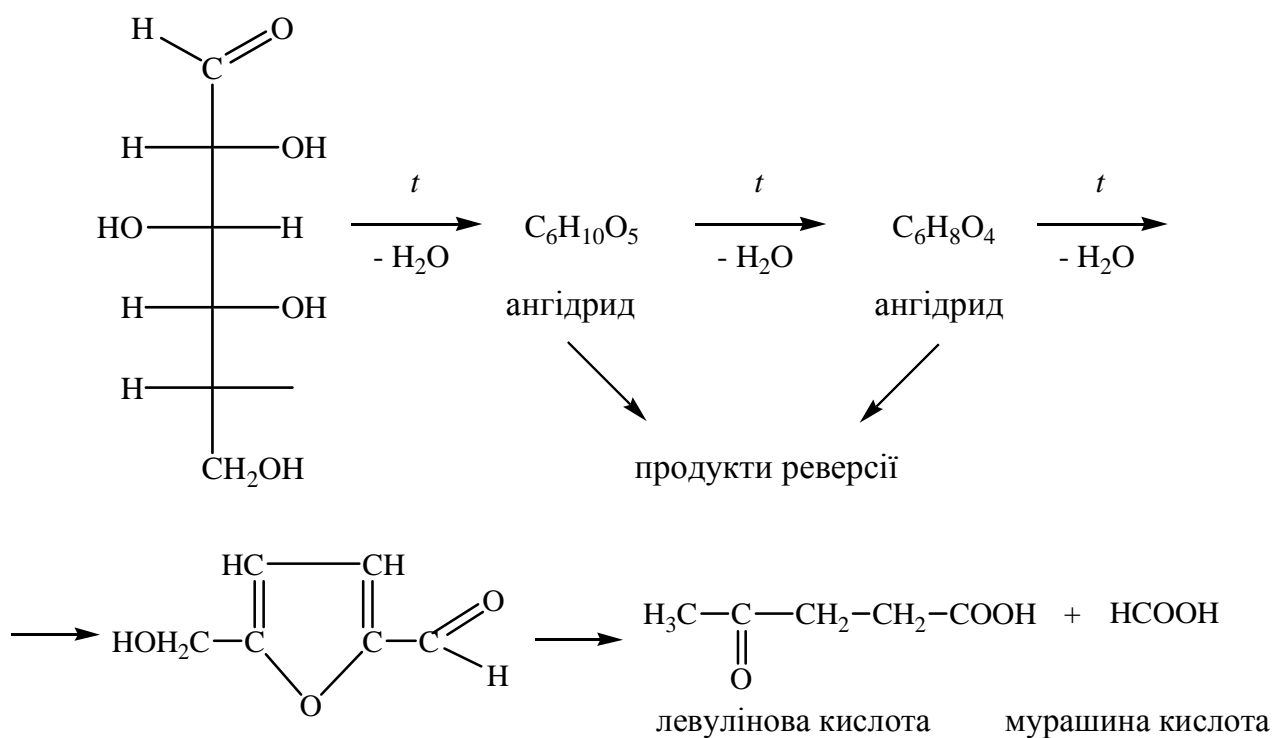


Рисунок 1 – Схема карамелізації глюкози

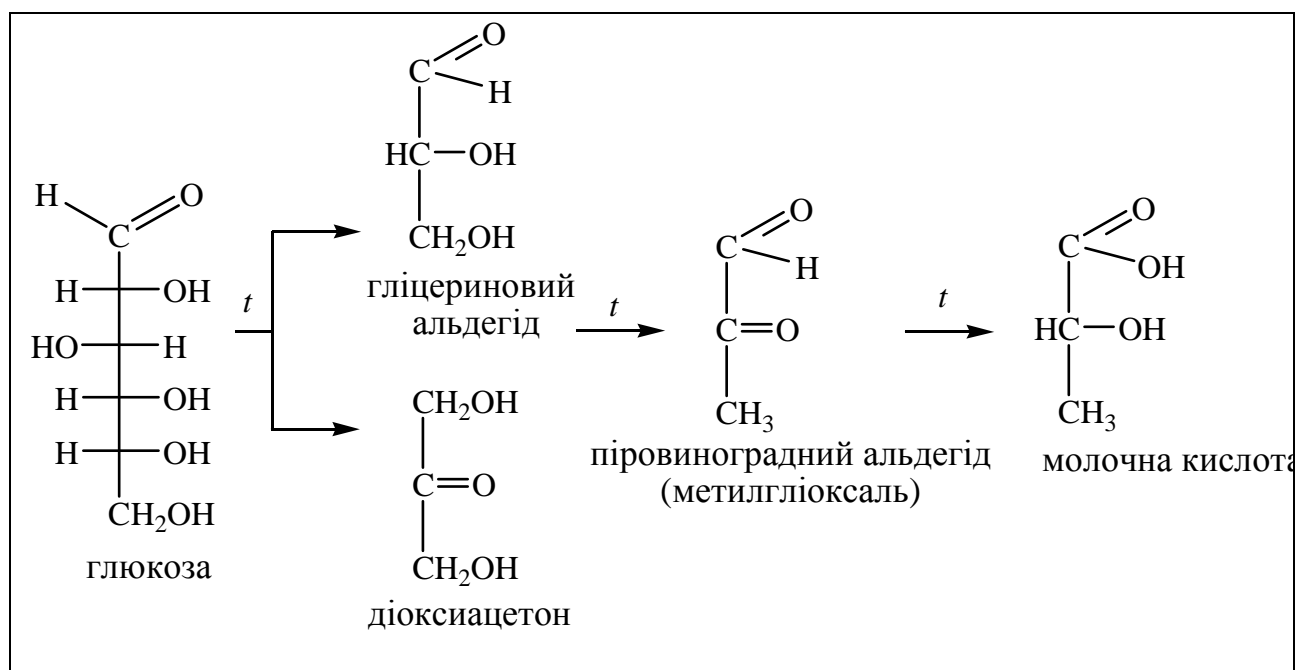


Рисунок 2 – Схема утворення летких продуктів термічного розкладу глюкози

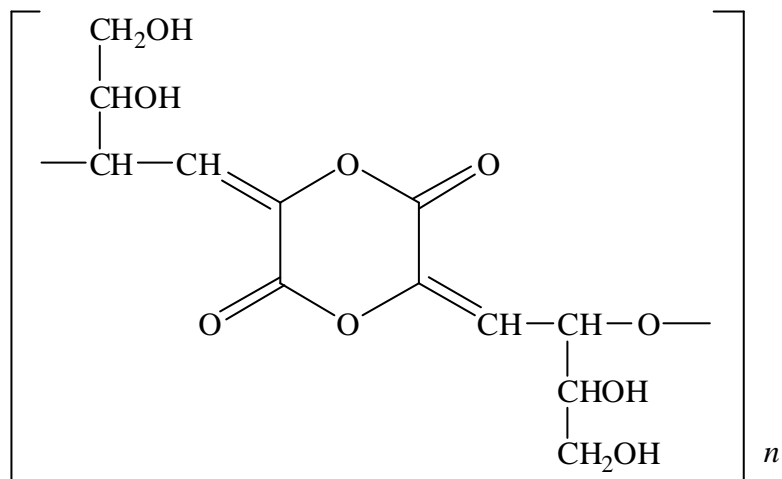


Рисунок 3 – Структурна формула карамелі

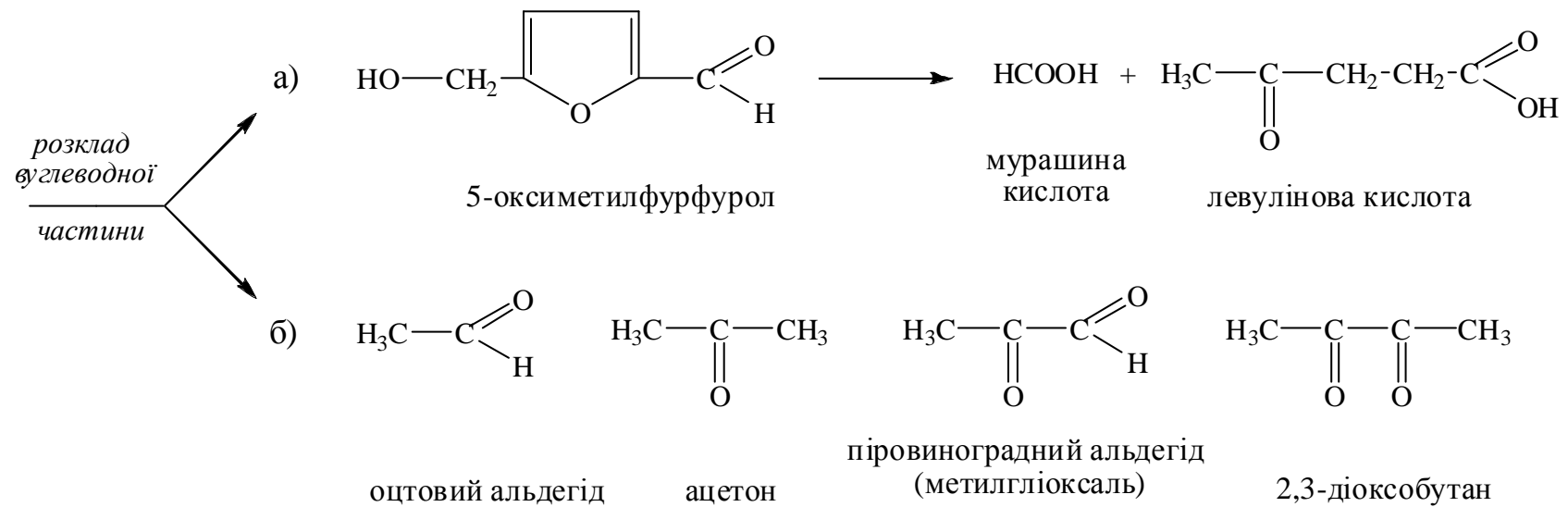
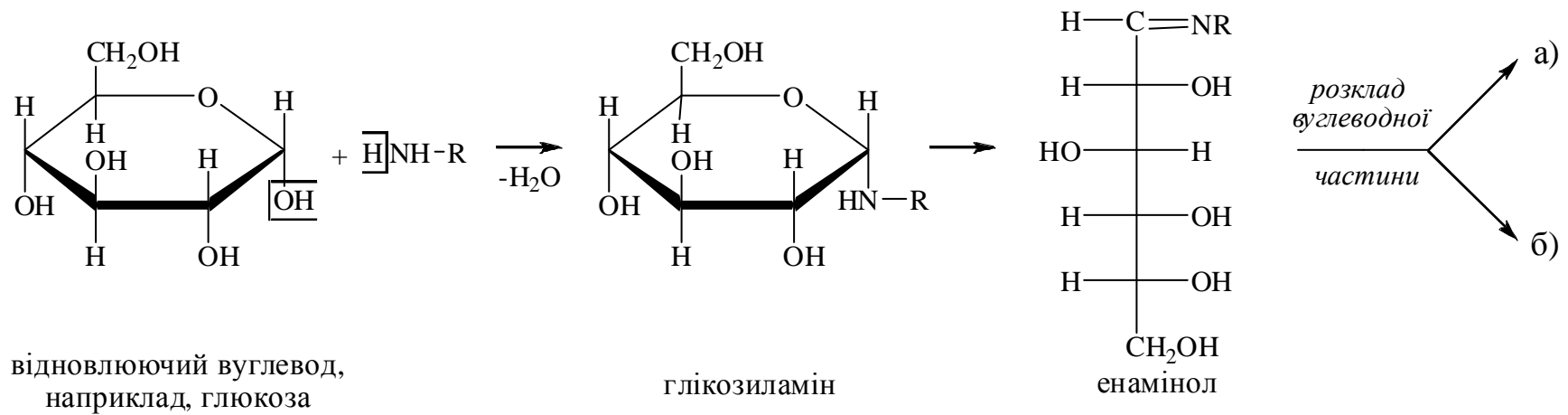


Рисунок 4 – Схема першої стадії меланоїдиноутворення — утворення сахароамінного комплексу і розкладу його вуглеводної частини

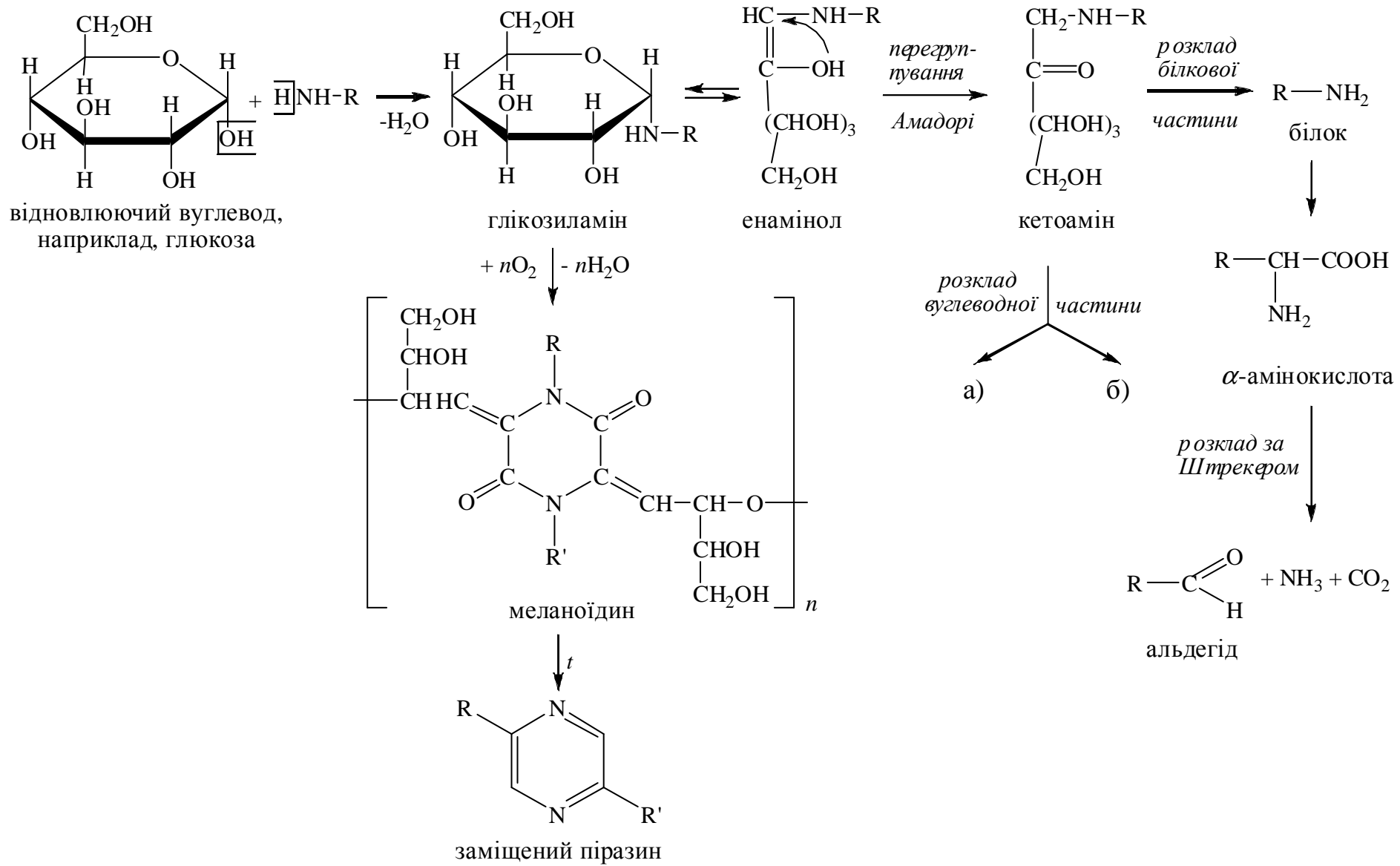
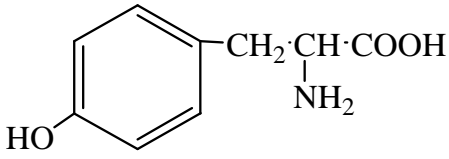
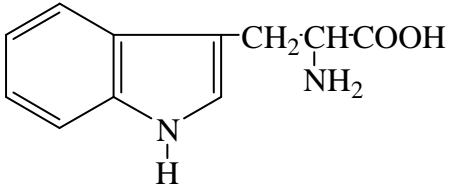
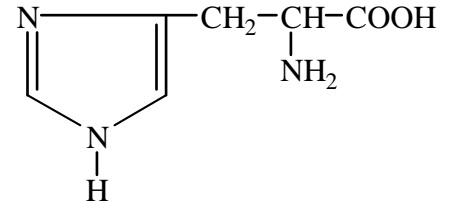
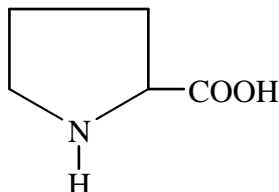


Рисунок 5 – Схема реакції меланоїдиноутворення

1	2	3	4	5
13		Тирозин	2-Аміно-3- <i>пара</i> -гідроксифенілпропанова	β -Пара-окси-феніл- α -амінопропіонова
14		Триптофан	2-Аміно-3-індолилпропанова	β -Індолил- α -амінопропіонова
15		Гістидин	2-Аміно-3-імідазолілпропанова	β -Імідазолілаланін
16	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{NH}_2 \qquad \qquad \qquad \text{NH}_2 \end{array}$	Орнітин	2,5-Діамінопентанова	α, δ -Діаміновалеріанова
17	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{NH}_2 \qquad \qquad \qquad \text{NH}_2 \end{array}$	Лізін	2,6-Діаміногексанова	α, ω -Діамінокапронова
18	$\begin{array}{c} \text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Аспарагінова кислота	2-Аміно-1,4-бутандіова	α -Амінобурштинова
19	$\begin{array}{c} \text{HOOC} - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Глутамінова кислота	2-Аміно-1,5-пентандіова	α -Аміноглутарова
20	$\begin{array}{c} \text{S} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \qquad \qquad \\ \text{S} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \qquad \qquad \\ \text{NH}_2 \qquad \qquad \text{NH}_2 \end{array}$	Цистин	-	-
21		Пролін	2-Піролідінкарбонова	-

Таблиця А.14 – Основні спирти ліпідів

Назва	Число атомів Карбону	Формула
Міристиловий	14	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}_2\text{OH}$
Цетиловий	16	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_2\text{OH}$
Стеариловий	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_2\text{OH}$
Карнаубіловий	24	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{CH}_2\text{OH}$
Цериловий	26	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{24}\text{CH}_2\text{OH}$
Мірициловий	30	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{28}\text{CH}_2\text{OH}$
Мелісиловий	31	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{29}\text{CH}_2\text{OH}$
Олеїловий	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CH}_2\text{OH}$

Таблиця А.15 – Основні карбонові кислоти, що входять до складу природних жирів і олій

Кислота	Число атомів Карбону	Формула
1	2	3
Насичені кислоти		
Масляна	4	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$
Капронова	6	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$
Каприлова	8	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$
Капринова	10	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$
Лауринова	12	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$
Міристинова	14	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$
Пальмітинова	16	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$

1	2	3
Насичені кислоти		
Стеаринова	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
Арахінова	20	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$
Ненасичені кислоти		
Олеїнова	C^1_{18-9}	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Лінолева	$\text{C}^2_{18-9,12}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Ліноленова	$\text{C}^3_{18-9,12,15}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Арахідонова	$\text{C}^4_{20-5,8,11,14}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3-(\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH})_4-(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$
Гідроксикислоти		
Рицинолева	C^1_{18-9}	$\text{H}_3\text{C}(\text{H}_2\text{C})_5-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

ЗМІСТ

1. Загальні вказівки.....	3
2. Навчально-методичні матеріали до дисципліни.....	3
3. Зміст навчальної дисципліни.....	5
4. Типові тестові завдання та їх розв'язання.....	9
5. Варіанти тестових завдань.....	11
Додаток А.....	41

Навчальне електронне видання
комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

СПЕЦКУРС.
ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ СИРОВИНИ
ТА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Методичні вказівки та тестові завдання
для самостійної роботи з дисципліни

для студентів спеціальності 181 «Харчові технології»

Укладачі:
МУРЛИКІНА Наталя Віталіївна
КУЗНЕЦОВА Тетяна Олегівна

Відповідальна за випуск зав. кафедри хімії, мікробіології та гігієни харчування
д-р техн. наук, проф. В. В. Євлаш

Техн. редактор Н. А. Кобилко

План 2017 р., поз. 58/

Підп. до друку 29.06.2017 р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM);
супровідна документація. Об'єм даних 0,50 Мб. Тираж 100 прим.

Видавець і виготівник
Харківський державний університет харчування та торгівлі
вул. Клочківська, 333, Харків, 61051.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4417 від 10.10.2012 р.