

**Львівський національний університет
ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Гжицького**
Кафедра біологічної та загальної хімії

Коритко О.О., Мідяний С.В.

ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

**Завдання
для самостійної роботи, поточного
контролю знань та підготовки
до екзамену**

Рецензент: Мицук О.А., доцент кафедри біологічної та загальної хімії Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Коритко О.О., Мідяний С.В. Органічна хімія.
Збірник завдань для самостійної роботи, поточного контролю знань та підготовки до екзамену.
Львів, 2018. – 196 с.

Рекомендовано методичною комісією факультету ветеринарної медицини Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, протокол № від

ПЕРЕДМОВА

Програма з курсу органічної хімії передбачає вивчення студентами відповідного обсягу теоретичного матеріалу, який є обов'язковим для засвоєння даної дисципліни. Значення органічної хімії, як фундаментальної науки, є важливим для розуміння ряду інших дисциплін, зокрема біохімії, фармакології, екології, ветеринарно-санітарної експертизи тощо. Значну частину теоретичного матеріалу студенти опрацьовують самостійно, тому запропоновані завдання для самостійної роботи полегшують індивідуальне вивчення дисципліни, а в разі потреби, дозволяють швидко повторити пройдений матеріал.

У збірнику наведено тематичний план дисципліни, з яким студентам варто ознайомитись, зміст дисципліни з переліком тем, що включають матеріал аудиторної та самостійної роботи, перелік питань, які складені з метою самоконтролю при підготовці до контрольних робіт, включно з поточним контролем (ПК) та підготовки до складання екзамену.

У перелік питань для самопідготовки включені завдання пов'язані з класифікацією, номенклатурою, будовою, способами добування, фізико-хімічними властивостями основних класів органічних сполук, вивчення яких дає можливість

зрозуміти закономірності перебігу хімічних реакцій не лише в лабораторних умовах, але і в живих організмах, продуктах тваринного і рослинного походження, а також в процесі їх переробки та зберігання.

Наведені питання включені у завдання для поточного контролю знань студентів, а також використані в екзаменаційних білетах. При опрацюванні теоретичного матеріалу варто використовувати літературу, список якої подано в кінці збірника, а також лекційний матеріал. Запропоновані питання допоможуть підвищити якість підготовки та краще засвоїти пройдений матеріал.

ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Лекції – 16 год.

№ з/п	Найменування розділів, тем лекцій та їх короткий зміст	К-ть год
Розділ 1		
Теоретичні основи органічної хімії		
1	Предмет органічної хімії та її зв'язок з іншими дисциплінами. Основні положення теорії хімічної будови органічних сполук. Ізомерія органічних сполук. Типи і механізми хімічних реакцій. Взаємний вплив атомів в молекулах органічних сполук. Поняття про: функціональну групу, карбоновий ланцюг, первинний, вторинний, третинний, четвертинний атоми Карбону. Класифікація та номенклатура органічних сполук.	2
Розділ 2		
Вуглеводні та галогенопохідні вуглеводнів		
2	<p><u>Алкани.</u> Загальна характеристика та гомологічний ряд метану. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні властивості. Методи одержання. Хімічні властивості: реакції заміщення, окиснення та розщеплення.</p> <p><u>Алкени.</u> Загальна характеристика та гомологічний ряд етиленових вуглеводнів. Електронна будова подвійного зв'язку. Номенклатура та ізомерія. Фізичні властивості. Способи одержання. Хімічні властивості алкенів: реакції приєднання (правило Марковникова),</p>	2

	окиснення та полімеризації.	
3	<p><u>Алкіни.</u> Загальна характеристика. Гомологічний ряд ацетиленових вуглеводнів. Номенклатура, ізомерія та електронна будова потрійного зв'язку. Фізичні властивості та способи одержання. Хімічні властивості алкінів: реакції приєднання (водню, галогенів, галогеноводнів, води та інших реагентів), заміщення (утворення ацетиленідів), окиснення та полімеризації.</p> <p><u>Арени.</u> Особливості будови молекули бензену. Похідні бензену. Номенклатура та ізомерія. Одержання аренів з: ацетилену, галогенопохідних аренів, солей ароматичних кислот. Хімічні властивості аренів – реакції заміщення в бензеновому ядрі. Правила заміщення в бензеновому ядрі: орієтанти I та II роду. Багатоядерні арени з конденсованими ядрами: нафтаден, антрацен, фенантрен.</p>	2
Розділ 3 Спирти. Феноли. Етери		
4	<p><u>Спирти.</u> Загальна характеристика та класифікація спиртів. <i>Одноатомні спирти</i> (алканолі). Номенклатура, ізомерія, фізичні властивості та способи одержання. Хімічні властивості: реакції атома Гідрогену спиртової групи (утворення алкоголятів, естерів); реакції гідроксильної групи (утворення галогенопохідних, етерів, дегідратація спиртів); реакції окиснення; реакції</p>	2

	радикалу <u>Двоатомні спирти</u> (гліколи, алкандіоли). Ізомерія та номенклатура	
	Способи одержання: гідроліз гемінальних дигалогенопохідних, гідроксилування алкенів. Фізико-хімічні властивості. <u>Триатомні спирти</u> (гліцероли, алкантріоли). Ізомерія, номенклатура та способи одержання. Фізичні та хімічні властивості: утворення гліцератів, етерів, естерів, окиснення. Феноли. Будова і класифікація. <u>Одноатомні феноли.</u> Способи одержання, та фізичні властивості. Хімічні властивості фенолів: утворення фенолятів, етерів, естерів, реакції заміщення в бензеновому ядрі. Фенол (карболова кислота), антисептичні властивості.	
Розділ 4 Альдегіди. Кетони		
5	Загальна характеристика. Ізомерія, номенклатура та особливості будови альдегідної групи. Фізичні властивості. Способи одержання. Хімічні властивості. <i>Реакції приєднання:</i> H_2 , HCN ; H_2O , $R-OH$; <i>приєднання-відщеплення:</i> NH_3 , $R-NH_2$, NH_2-OH , NH_2-NH_2 , $NH_2-NH-C_6H_5$; реакція з реактивом Грін'єра. <i>Реакції окиснення:</i> „срібного дзеркала”; реакція з купрум(II) гідроксидом. Реакції альдольної конденсації, полімеризації. Загальна характеристика, номенклатура, ізомерія кетонів. Будова карбонільної групи. Способи одержання: гідроліз гемінальних дигалогенопохідних, окиснення та дегідрування	2

	вторинних спиртів. Фізичні та хімічні властивості (<i>реакції приєднання</i> – H_2 , HCN , H_2O , $R-OH$; <i>реакції приєднання-відщеплення</i> : NH_3 , NH_2-OH , NH_2-NH_2 , $NH_2-NH-C_6H_5$).	
Розділ 5 Карбонові кислоти та їх похідні. Ліпіди		
6	<p>Загальна характеристика. Класифікація. Будова карбоксильної групи.</p> <p><u>Насичені монокарбонові кислоти.</u> Ізомерія, номенклатура та способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості.</p> <p><i>Ненасичені монокарбонові кислоти.</i> Ізомерія, номенклатура. Способи одержання та хімічні властивості. Окремі представники насичених та ненасичених вищих жирних кислот: стеаринова, пальмітинова, олеїнова, лінолева, ліноленова.</p> <p><u>Дикарбонові кислоти.</u> Насичені і ненасичені. Ізомерія, номенклатура. Представники: насичені: щавлева, малінова, бурштинова; ненасичені: фумарова, малеїнова; явище <i>цис-, транс-</i>ізомерії). Хімічні властивості.</p> <p><u>Ліпіди.</u> Загальна характеристика. Біологічне і практичне значення. Класифікація: <i>омілювальні</i> – прості ліпіди (нейтральні жири, діюли, воски), складні ліпіди – фосфоліпіди, гліколіпіди; <i>неомілювальні ліпіди</i>: терпеноїди, стероїди – стерини (холестерин), стериди. <i>Нейтральні жири (триацилгліцероли)</i>. Будова, номенклатура. Способи одержання, фізичні та хімічні властивості жирів. Біологічне значення. <i>Мила</i>: характеристика, способи одержання, класифікація.</p>	2

Розділ 6		
Вуглеводи		
7	<p><u>Моносахариди.</u> Загальна характеристика. Класифікація, поширення в природі, біологічне значення. <u>Моносахариди.</u> Класифікація за функціональними групами та числом атомів Карбону. Напівацетальні піранозні та фуранозні форми гексоз. Глікозид, глікозидний зв'язок (α- і β-). Номенклатура та ізомерія моносахаридів: D-, L-стереоізомери, α-, β-форми, оптичні ізомери, (+), (-). Природні джерела та способи одержання. Фізичні властивості моносахаридів. Хімічні властивості моносахаридів: реакція “срібного дзеркала”, відновлення (утворення багатоатомного спирту), взаємодія з купрум (II) гідроксидом.</p> <p><u>Дисахариди.</u> Будова і класифікація. Відновлювальні і невідновлювальні дисахариди. Мальтозний ($1 \rightarrow 4$ та $1 \rightarrow 6$) і трегалозний ($1 \rightarrow 1$ та $1 \rightarrow 2$) типи глікозидного зв'язку.</p>	2
Розділ 7		
Аміни. Амінокислоти. Білки		
8	<p>Класифікація амінів. Номенклатура. Фізичні властивості. Способи добування. Хімічні властивості амінів. Загальна характеристика амінокислот. Ізомерія і номенклатура. Класифікація: структурна (за числом функціональних груп), за будовою радикалу, біологічна (замінні, незамінні). Фізичні властивості, ізоелектрична точка, ізоелектричний</p>	2

стан. Способи одержання. Хімічні властивості: амфотерність амінокислот, утворення солей. Декарбоксілювання, дезамінування. Утворення пептидів (пептидний зв'язок), ди-, три- та поліпептидів. Первинна, вторинна, третинна, четвертинна структура білкової молекули. Фізико-хімічні властивості білків. Класифікація білків: протеїни (альбуміни, глобуліни), протеїди. Біологічне і практичне значення.	
Всього:	16 год

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Найменування розділів, тем лабораторних занять та їх короткий зміст	К-ть год
Розділ 1.		
Вступ. Теоретичні основи органічної хімії		
1	Тема. Знайомство з технікою безпеки і правилами роботи в хімічній лабораторії. Якісне виявлення елементів в органічних сполуках. Проведення лабораторних досліджень (якісних реакцій) з виявлення елементного складу органічних сполук.	4
Розділ 2		
Вуглеводні та їх галогенопохідні		
	Тема. Алкани. Алкени. Одержання і властивості насичених вуглеводнів (метану) та їх галогенопохідних (властивості	4

2	хлороформу). Одержання та властивості етиленових вуглеводнів. Тема. Алкїни. Арени. Одержання та властивості етину. Властивості бензену і його гомологів.	4
Роздїл 3. Спирти. Феноли. Етери		
3	Тема. Спирти. Феноли. Етери. Властивості спиртїв: одержання натрїй алкоголяту, окиснення етилового спирту, одержання диетилового етеру, одержання купрум глицерату. Хїмїчні властивості фенолїв.	4

Роздїл 4. Альдегїди. Кетони		
4	Тема. Альдегїди та кетони. Одержання і властивості оцтового альдегїду, якїсні реакцїї (реакцїя «срїбного дзеркала», реакцїя з купрум(II) сульфатом). Одержання та властивості ацетону.	4
Роздїл 5. Карбоновї кислоти та їх похїднї. Лїпїди		
5	Тема. Карбоновї кислоти. Жири. Мила. Одержання та властивості окремих одно-, дво- та трикарбонових кислот. Одержання оцтовоїзоамїлового естеру. Омилення жирїв. Одержання нерозчинного мила.	4
Роздїл 6. Вуглеводи		
6	Тема. Вуглеводи. Оптичні властивості моносахаридїв (явище мутаротацїї). Хїмїчні властивості моно-, ди- та полїсахаридїв та їх виявлення якїсними реакцїями.	4

Розділ 7. Аміни. Амінокислоти. Білки		
7	Тема. Аміни. Амінокислоти. Білки. Властивості ароматичних амінів. Кольорові реакції на амінокислоти і білки: нінгідринова, ксантопротеїнова, біуретова реакції, реакція на виявлення сульфуровмісних амінокислот.	4
Всього:		32

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ теми	Найменування розділів, тем самостійної роботи та їх короткий зміст	К-ть год
Розділ 1		
Вступ. Теоретичні основи органічної хімії		
1	Молекулярні, електронні, структурні та емпіричні формули. Типи хімічних зв'язків у молекулах органічних речовин: ковалентний, координаційний, водневий. Гібридизація атомних орбіталей Карбону. Особливості будови одинарних та кратних зв'язків в органічних сполуках; δ - та π -зв'язок. Гідрофільно-гідрофобні взаємодії органічних сполук. Природні джерела.	1
Розділ 2		
Вуглеводні та їх галогенопохідні		
2	Природні джерела вуглеводнів: кам'яне вугілля, природний газ, нафта, її фракційна перегонка. Окремі представники алканів (метан, етан, пропан, бутан, вазелін, парафін), алкенів (етилен, поліетилен, пропілен, поліпропілен), алкінів (ацетилен) та їх застосування.	3

	<p><u>Алкадієни.</u> Загальна характеристика, будова. Хімічні властивості алкадієнів (реакції приєднання, полімеризації). Натуральний і синтетичний каучук.</p> <p><u>Циклоалкани.</u> Загальна характеристика, ізомерія, номенклатура. Способи одержання та хімічні властивості (дія галогенів, дегідрування).</p> <p><u>Галогенопохідні вуглеводнів.</u> Загальна характеристика, класифікація, ізомерія та номенклатура. Способи одержання, фізичні та хімічні властивості. Окремі представники: хлорометан, хлороформ, йодоформ, 1,1,2,2-тетрахлорометан, хлоропрен.</p>	
Розділ 3 Спирти. Феноли. Етери		
3	<p>Окремі представники аліфатичних спиртів: <i>одноатомні</i> – метанол, етанол, сивушні масла, цетиловий, мірициловий, міритиловий; <i>двоатомні</i> – етиленгліколь, пропіленгліколь; <i>багатоатомні</i> – маніт, сорбіт, дульцит. <u>Ароматичні спирти:</u> загальна характеристика, способи добування та фізико-хімічні властивості. <u>Феноли.</u> <i>Двоатомні феноли.</i> Ізомерія, номенклатура та фізико-хімічні властивості. Окремі представники: пірокатехін, резорцин, гідрохінон. <i>Триатомні феноли.</i> Ізомерія, номенклатура, представники: пірогалол, флороглуцин, оксигідрохінон. Етери. Ізомерія, номенклатура та способи одержання. Представники: диметиловий, діетиловий етер. Фізико-хімічні властивості: гідроліз, приєднання галогеноводнів.</p>	1,5
Розділ 4 Альдегіди. Кетони		
4	<u>Альдегіди і кетони.</u> Представники: мурашиний	1,5

	та оцтовий альдегіди, ацетон. <u>Ароматичні альдегіди та кетони:</u> загальна характеристика, способи добування. Фізичні та хімічні властивості. застосування	
Розділ 5		
Карбонові кислоти та їх похідні. Ліпіди		
5	<p><u>Естери.</u> Номенклатура, способи одержання, хімічні властивості та практичне значення. <u>Аміди кислот.</u> Представники (біурет, карбамід), способи одержання, хімічні властивості. <u>Гідроксикислоти.</u> Класифікація, ізомерія. Номенклатура, представники (молочна, яблучна, винна, цитринова кислоти). Способи одержання: з альдегідів, кетонів, неповне окиснення гліколів. Хімічні властивості: реакції карбоксильної та спиртової груп, реакції розщеплення та дегідратації. <u>Оксокислоти:</u> альдегідо- та кетокислоти. Номенклатура, представники: гліоксалева, провіноградна, β-кетомасляна, α-кетоглутарова кислоти. Їх значення. <u>Ароматичні кислоти:</u> загальна характеристика, номенклатура, способи добування, фізико-хімічні властивості. Фталеві кислоти: фталева, ізофталева, терефталева. <u>Фенолокислоти.</u> Номенклатура, представники: саліцилова, ацетилсаліцилова, галова кислоти. Практичне значення.</p> <p><u>Діольні ліпіди.</u> Загальна характеристика. <u>Воски.</u> Представники: бджолиний, карнаубський воски, спермацет. Значення і практичне застосування. <u>Фосфоліпіди:</u> лецитин (фосфатидилхолін), кефалін (фосфатидилетаноламін) – компоненти біологічних мембран.</p>	3
Розділ 6		

Вуглеводи		
6	Бродіння моносахаридів: спиртове, молочнокисле, маслянокисле. Явище мутаротації. Ізомерія вуглеводів. Циклічні форми Хеуорса, проєкційні формули Фішера. Утворення циклічної форми глюкози з розгорнутої ланцюгової. <i>Полісахариди:</i> крохмаль, глікоген, клітковина. Особливості будови, поширення в природі, значення.	2

Розділ 7		
Аміни. Амінокислоти. Білки		
7	<u>Аміни.</u> Класифікація. Представники: метиламін, диметиламін, триметиламін, кадаверин, путресцин. Фізико-хімічні властивості. <u>Ароматичні аміни.</u> Представники: анілін. Способи одержання. Хімічні властивості. Біологічне і практичне значення. Кольорові реакції на білки: біуретова, ксантопротеїнова, сульфгідрильна, Мілона, нінгідринова.	2
8	Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів	28
Всього:		42 год

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Формою підсумкового контролю є семестровий екзамен.

При визначенні рівня успішності студентів використовують систему оцінки знань, яка зорієнтована на стимулювання систематичної аудиторної та

самостійної роботи студентів. Запровадження цієї системи передбачає підвищення зацікавленості студентів у вивченні навчального матеріалу, дозволяє об'єктивніше оцінити їх знання.

Контроль результатів навчання студентів є необхідним елементом освітнього процесу, який забезпечує об'єктивну оцінку якості освітньої діяльності. Суть контролю полягає у виявленні та вимірюванні компетентностей студентів, у взаємопов'язаній діяльності викладача та студента.

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю (екзаменаційного).

Оцінювання результатів навчання проводиться в балах, максимальна кількість яких за підсумковий контроль становить 100. Певній кількості балів відповідає оцінка за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 1)

Таблиця 1 - Шкала оцінювання успішності студентів

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За 100-бальною шкалою
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C	Добре	74-81
D	Задовільно	64-73
E	Задовільно	60-63
FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	35-59
F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	0-34

Формою підсумкового контролю є семестровий екзамен, який проводиться під час екзаменаційної сесії.

Розподіл балів здійснюється таким чином:

$$50(\text{ПК}) + 50(\text{Е}) = 100,$$

де:

50(ПК) – 50 максимальних балів з поточного контролю, які може набрати студент за семестр;

50(Е) – 50 максимальних балів, які може отримати студент при складанні екзамену.

Результати поточного контролю оцінюються за чотирьохбальною («2», «3», «4», «5») шкалою. Критерії поточного оцінювання знань приведені в таблиці 2. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням у бали за формулою:

$$\text{ПК} = 10 \cdot \text{САЗ}$$

Таблиця 2 – Критерії поточного оцінювання

Оцінка	Критерії оцінки
5	Студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст, використовуючи при цьому матеріал обов'язкової та додаткової літератури. Правильно описує хімічні перетворення, правильно вирішує більше 90% тестових завдань.
4	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань. Однак

	<p>пояснення окремих питань не є аргументованими в достатній мірі, допускаються окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Допускає незначні неточності при написанні рівнянь хімічних реакцій. Правильно може вирішити більшість тестових завдань.</p>
3	<p>В цілому володіє навчальним матеріалом та може викласти його зміст, але без глибокого аналізу, обґрунтування та аргументації. Виклад матеріалу є непослідовним, фрагментарним, без логічного зв'язку. При цьому допускає суттєві неточності та помилки. Допускає помилки при написанні хімічних реакцій, не розуміючи не розуміючи механізму протікання реакцій. Правильно вирішує приблизно половину тестових завдань.</p>
2	<p>Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Недостатньо розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Може написати лише деякі способи добування сполук того чи іншого класу, знає лише окремі реакції, які характерні для сполук даного класу, не розуміє механізму протікання реакцій. Неправильно вирішує більшість тестових завдань.</p>

Р О З Д І Л 1

Теоретичні основи органічної хімії

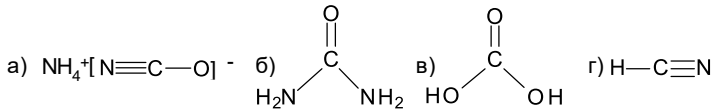
Завдання для самостійної роботи

1. Що вивчає органічна хімія? Хто і коли вперше запропонував термін «органічна хімія»?
2. Які сполуки називають органічними?
3. Хто і коли вперше синтезував органічну речовину з неорганічної?
4. Хто і коли вперше дав визначення органічної хімії як хімії сполук Карбону?
5. Сформулюйте основні положення теорії будови органічних сполук.
6. Що таке хімічна будова? Поясніть на прикладі.
7. Вкажіть, від чого залежать хімічні властивості органічних сполук?
8. За якими ознаками класифікують органічні сполуки?
9. Поясніть термін *карбоновий скелет* (ланцюг).
10. Якими зв'язками атоми Карбону можуть бути з'єднані між собою у карбонівому ланцюзі (скелеті)?
11. Поясніть на прикладі, як класифікують атоми Карбону у карбонівому скелеті.
12. Як класифікують органічні сполуки за типом карбонівому скелету? Наведіть приклади.
13. Що означає термін *функціональна група*? Наведіть приклади функціональних груп.
14. Як класифікують органічні сполуки за функціональними групами? Наведіть приклади.

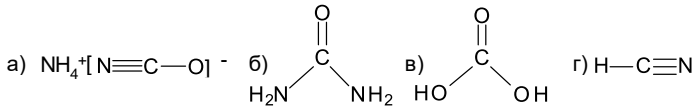
15. Як функціональна група впливає на прилеглі до неї атоми? Яка частина молекули є більше хімічно активною - алкільний радикал чи функціональна група?
16. Які є способи номенклатури органічних сполук?
17. Що є основою назв органічних сполук за:
 - а) тривіальною, б) раціональною, в) систематичною (IUPAC) номенклатурами?
18. Яка номенклатура має визначені правила, які дозволяють за назвою органічної сполуки відтворити її будову і, навпаки, назвати сполуку виходячи з її хімічної будови?

**Завдання для поточного контролю знань та
підготовки до екзамену**

1. Органічна хімія – це наука, яка вивчає сполуки:
 - а) Нітрогену; б) Оксигену; в) Карбону; г) Силіцію.
2. Вперше термін «органічна хімія» запропонував у 1806 р.
 - а) Гмелін; б) Берцеліус; в) Кекуле; д) Бутлеров.
3. Визначення органічної хімії як хімії сполук Карбону вперше у 1848 р. запропонував:
 - а) Гмелін; б) Берцеліус; в) Кекуле; д) Бутлеров.
4. Органічні сполуки:
 - а) утворюються лише в організмі;
 - в) містять лише атоми Карбону;
 - б) існують лише в комплексі з білками;
 - г) містять атоми Карбону, які можуть бути зв'язані між собою та з іншими елементами.
5. Виберіть *неорганічну* сполуку, з якої вперше було синтезовано органічну сполуку:



6. Виберіть *органічну* сполуку, яку вперше було синтезовано з неорганічної сполуки:



7. Формула, яка відображає найпростіше співвідношення атомів елементів у сполуці, називається:

- а) молекулярною; б) емпіричною;
в) електронною; г) структурною.

8. Формула, яка відображає послідовність сполучення атомів у молекулі, називається:

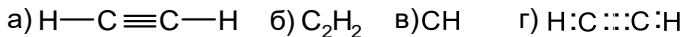
- а) молекулярною (брутто-формулою); б) емпіричною;
в) структурною (графічною); г) електронною.

9. Формула, яка відображає реальну кількість атомів у молекулі речовини, називається:

- а) молекулярною; б) емпіричною;
в) електронною; г) структурною.

10. Позначте:

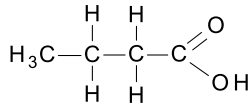
- 1) молекулярну; 2) структурну; 3) емпіричну;
4) електронну формули:



11. Сполуки-ізомери мають:

- а) різну хімічну будову; б) однакові властивості;
в) однакову хімічну будову;
г) однакову молекулярну масу.

12. Явище існування сполук з однаковим складом, але різним порядком зв'язування атомів в молекулі чи їх просторовим розміщенням, а тому різними властивостями, називають:
- а) полімеризацією; б) гібридизацією;
 - в) ізомерією; д) конденсацією.
13. Послідовність сполучення атомів у молекулі відображає їх:
- а) ізомерію; б) хімічну будову;
 - в) гібридизацію; г) електронегативність.
14. Властивості речовин залежать не лише від природи та числа атомів, але також від їх:
- а) хімічної будови; б) температури кипіння;
 - в) способу добування; г) молекулярної формули.
15. Об'ємна фігура якої форми відповідає уявленню про s-атомну орбіталь?:
- а) сферична; б) витягнутий еліпс;
 - в) об'ємна вісімка; г) інша.
16. Об'ємна фігура якої форми відповідає уявленню про p-атомну орбіталь?:
- а) сферична; б) витягнутий еліпс;
 - в) об'ємна вісімка; г) інша.
17. Об'ємна фігура якої форми відповідає уявленню про гібридні орбіталі?:
- а) сферична; б) витягнутий еліпс;
 - в) об'ємна вісімка; г) витягнута об'ємна вісімка.
18. Які з наведених нижче сполук здатні утворювати водневі зв'язки?
- а) C_2H_5OH ; б) CH_3COOH ;
 - в) CH_3-CH_3 ; г) CCl_4 .



25. Основний тип хімічного зв'язку в органічних сполуках:
- а) металічний; б) ковалентний;
в) йонний; г) водневий.
26. Одинарні С–С-зв'язки – це зв'язки:
- а) лише σ -; б) як σ -, так і π -; в) лише π -зв'язки.
27. Подвійні С=С-зв'язки – це:
- а) два σ -зв'язки; б) один σ - і один π -зв'язок;
в) два π -зв'язки; г) один σ - і два π -зв'язки.
28. Потрійні С \equiv С-зв'язки – це:
- а) два σ -зв'язки; б) один σ - і один π -зв'язок;
в) два π -зв'язки; г) один σ - і два π -зв'язки.
29. Атоми Карбону, які утворюють одинарний С–С-зв'язок, перебувають у стані:
- а) sp^3 -гібридизації; б) sp^2 -гібридизації;
в) sp -гібридизації.
30. Атоми Карбону, які утворюють подвійний С=С-зв'язок, перебувають у стані:
- а) sp^3 -гібридизації; б) sp^2 -гібридизації;
в) sp -гібридизації.
31. Атоми Карбону, які утворюють потрійний С \equiv С-зв'язок, перебувають у стані:
- а) sp^3 -гібридизації; б) sp^2 -гібридизації;
в) sp -гібридизації.

32. Зв'язок, утворений перекриванням орбіталей двох атомів в напрямку прямої, що з'єднує ядра цих атомів, називається:
- а) σ -зв'язком; б) водневим;
в) π -зв'язком; г) донорно-акцепторним.
33. В якій сполуці орбіталі атомів Карбону перебувають в sp^3 -гібридному стані:?
- а) CH_3-CH_3 ; б) $CH_2=CH_2$; в) $CH\equiv CH$.
34. В якій сполуці орбіталі атомів Карбону перебувають в sp^2 -гібридному стані:?
- а) CH_3-CH_3 ; б) $CH_2=CH_2$; в) $CH\equiv CH$.
35. В якій сполуці орбіталі атомів Карбону перебувають в sp -гібридному стані?
- а) CH_3-CH_3 ; б) $CH_2=CH_2$; в) $CH\equiv CH$.
36. В якій сполуці карбон-карбоновий зв'язок є найменшим за довжиною?
- а) CH_3-CH_3 ; б) $CH_2=CH_2$; в) $CH\equiv CH$.
37. Напишіть молекулярну формулу такої сполуки $CH_3-CO-CH_2-COO-C_2H_5$.
38. Напишіть молекулярну формулу такої сполуки $CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$.
39. Напишіть структурні ізомери сполуки з молекулярною формулою C_2H_6O .
40. Напишіть структурні ізомери сполуки з молекулярною формулою C_3H_8O .
41. Напишіть структурні ізомери сполуки з молекулярною формулою C_2H_7N .

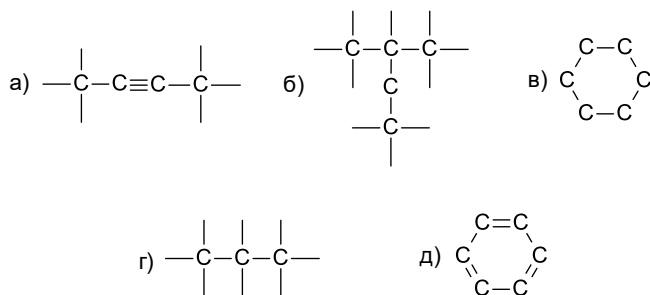
42. Вставте пропущене слово: "Геометрична ізомерія для ненасичених сполук існує внаслідок неможливості обертання замісників навколозв'язку".
43. Геометрична ізомерія характерна для сполуки:?
а) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$; б) $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_3$; в) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$.
44. Які з наведених замісників проявляють $-I$ -ефект?
а) $-\text{F}$; б) $-\text{NH}_2$; в) $-\text{NO}_2$; г) $-\text{CH}_3$.
45. Які з наведених замісників проявляють $+I$ -ефект?
а) $-\text{Cl}$; б) $(\text{CH}_3)_3\text{C-}$; в) $-\text{CN}$; г) $-\text{CH}_3$.
46. Які з наведених замісників проявляють $-I$ -ефект?
а) $-\text{SO}_2\text{OH}$; б) $-\text{Br}$; в) $-\text{CH}_3$; г) $-\text{I}$.
47. Які з наведених замісників проявляють $+I$ -ефект?
а) $-\text{CH}_3$; б) $-\text{O}^-$; в) $\text{CH}_3\text{O-}$; г) $-\text{Br}$.
48. Яке з наведених позначень вказує на реакції приєднання:?
а) S ; б) A ; в) E .
49. Яке з наведених позначень вказує на реакції заміщення:?
а) S ; б) A ; в) E .
50. Яке з наведених позначень вказує на реакції відщеплення:?
а) S ; б) A ; в) E .
51. На прикладі конкретної сполуки напишіть схему гомолітичної дисоціації ковалентного зв'язку.
52. На прикладі конкретної сполуки напишіть схему гетеролітичної дисоціації ковалентного зв'язку.
53. Які з наведених інтермедіатів або сполук є електрофілами:?
а) H^+ ; б) H_2O ; в) CH_3^+ ; г) Cl^*
54. Які з наведених інтермедіатів або сполук є електрофілами:?
а) NO_2^+ ; б) AlCl_3 ; в) HO_3S^+ ; г) CH_3^* .
55. Які з наведених інтермедіатів або сполук є нуклеофілами:?
а) CN^- ; б) F^- ; в) H^+ ; г) CH_3OH .

56. Які з наведених інтермедіатів або сполук є нуклеофілами:? а) CH_3O^- ; б) Br^+ ; в) H^+ ; г) NH_2OH
57. Яка з наведених реакцій є реакцією заміщення:?
 а) $\text{CH}_3\text{-CH}_3 + 6\text{Cl}_2 = \text{CCl}_3\text{-CCl}_3 + 6\text{HCl}$;
 б) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$;
 в) $\text{CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{Cl} + \text{Zn} = \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{ZnCl}_2$.
58. Яка з наведених реакцій є реакцією приєднання:?
 а) $\text{CH}_3\text{-CH}_3 + 6\text{Cl}_2 = \text{CCl}_3\text{-CCl}_3 + 6\text{HCl}$;
 б) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$;
 в) $\text{CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{Cl} + \text{Zn} = \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{ZnCl}_2$.
59. Яка з наведених реакцій є реакцією відщеплення:?
 а) $\text{CH}_3\text{-CH}_3 + 6\text{Cl}_2 = \text{CCl}_3\text{-CCl}_3 + 6\text{HCl}$;
 б) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$;
 в) $\text{CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{Cl} + \text{Zn} = \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{ZnCl}_2$.
60. Зв'язок, утворений внаслідок часткового перекривання (над і під площиною одинарного зв'язку) двох *p*-орбіталей, називається:
 а) σ -зв'язком; б) водневим;
 в) π -зв'язком; г) донорно-акцепторним.
61. Геометрична видозміна вихідних атомних орбіталей, в результаті якої утворюються однакові за формою орбіталі, називається:
 а) трансформацією; б) гібридизацією;
 в) ізомерією; г) полімеризацією.
62. Органічні сполуки класифікують за:
 а) природою функціональних груп;
 б) будовою карбонового скелету;
 в) фізичними властивостями; г) способом одержання.

63. Послідовно сполучені між собою ковалентними зв'язками атоми Карбону утворюють:

- а) карбоновий скелет; б) молекулярну формулу;
в) карбонатну кислоту; г) функціональну групу.

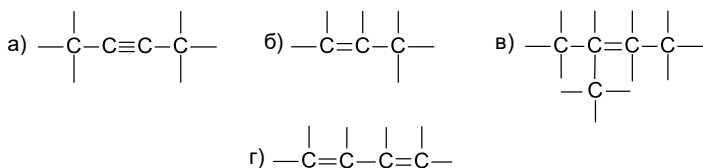
64. Позначте нерозгалужений ациклічний карбоновий ланцюг:



65. Позначте карбоновий ланцюг із завдання 64:

- 1) розгалужений;
- 2) циклічний аліфатичний (аліциклічний),
- 3) нерозгалужений з кратним карбон-карбоним зв'язком;
- 4) який характерний для ароматичних сполук.

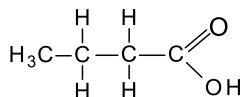
66. Вкажіть карбоновий ланцюг, у якому невірно відображені карбон-карбонів зв'язки:



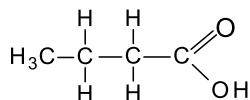
67. Виберіть функціональну групу, яка характерна для:

- а) спиртів, б) альдегідів, в) кетонів, г) карбонових кислот, д) амінів, е) амідів:

- а) третинним; б) вторинним;
в) первинним; г) четвертинним.
74. Атом Карбону, який з'єднаний з чотирма іншими атомами Карбону, називається:
а) третинним; б) вторинним;
в) первинним; г) четвертинним.
75. Неполарна частина молекули (молекула) проявляє властивості:
а) гідрофобні; б) гідрофільні;
в) не впливає на гідрофільно-гідрофобну взаємодію.
76. Полярна частина молекули (молекула) проявляє властивості:
а) гідрофобні; б) гідрофільні;
в) не впливає на гідрофільно-гідрофобну взаємодію.
77. Виділіть гідрофільну частину молекули:



78. Виділіть гідрофобну частину молекули:



79. Назва вуглеводню, від якого походить найдовший карбоновий ланцюг, лежить в основі назв сполук за номенклатурою:
а) тривіальною; б) міжнародною; в) раціональною.
80. Велика кількість органічних сполук зумовлена здатністю атомів Карбону:
а) утворювати йонні зв'язки між собою;

- б) утворювати ковалентні зв'язки між собою та з іншими елементами;
- в) проявляти різну валентність;
- г) утворювати ковалентні зв'язки лише між собою.
81. Гомологічний ряд – це ряд сполук, в якому кожна наступна сполука відрізняється від попередньої на:
- а) гомологічну різницю $-\text{CH}_2-$; в) групу атомів $-\text{CH}_3$;
б) один атом Гідрогену; г) два атоми Гідрогену.
82. Група атомів, яка залишається внаслідок відщеплення атома Гідрогену від відповідного вуглеводню, називається:
- а) алкілом (радикалом); б) функціональною групою;
в) гомологічною різницею; г) алкіном.
83. Послідовність утворення проміжних сполук, в результаті перетворення яких утворюється продукт реакції, називається:
- а) ізомеризацією; б) гібридизацією;
в) механізмом реакції; г) денатурацією.
84. Реагент, негативно заряджений йон чи сполука з неподіленою парою електронів, що приєднується до електрофільної частини молекули, називається:
- а) електрофілом; б) мономером;
в) нуклеофілом; г) ізомером.
85. Реагент (катіон, чи нейтральна молекула), що приєднується до нуклеофільної частини молекули, називається:
- а) електрофілом; б) мономером;
в) нуклеофілом; г) ізомером.
86. Для сполук з подвійними та потрійними зв'язками найбільш характерними є реакції:

- а) окиснення; б) приєднання;
в) заміщення; г) елімінування.
87. Для сполук з одинарними зв'язками найбільш характерними є реакції:
а) приєднання; б) заміщення; в) елімінування.
88. Якісний елементний аналіз органічних сполук – це визначення:
а) якості органічних сполук;
б) їх елементного складу;
в) встановлення їх будови;
г) їх кількісного складу.
89. При проведенні якісного аналізу органічних сполук проба на обуглення свідчить про наявність у їх складі:
а) Нітрогену; б) Карбону;
в) Оксигену; г) галогенів.

Р О З Д І Л 2
Вуглеводні та
галогенопохідні вуглеводнів

Завдання для самостійної роботи

1. Визначення, класифікація вуглеводнів та галогенопохідних вуглеводнів. Гомологічні ряди вуглеводнів.

1. Які сполуки називають вуглеводнями? Як їх класифікують за наявністю одинарних і кратних зв'язків у карбоновому скелеті? Наведіть приклади.
2. Як класифікують вуглеводні за будовою карбонового скелету? Наведіть приклади.
3. Що означає символ R– та Ar–? Дайте визначення і напишіть структурні формули таких радикалів:
а) метил, б) етил, в) пропіл, г) ізопропіл, д) феніл.
4. Поясніть значення термінів:
а) алкани, б) алкени, в) алкіни, г) арени.
Наведіть приклади.
5. Які вуглеводні називають алканами? Наведіть приклади і вкажіть, які карбон-карбонові зв'язки присутні у молекулах цих сполук. Вкажіть тип гібридизації орбіталей атомів Карбону в алканах.
6. Які вуглеводні називають алкенами? Наведіть приклади і вкажіть, які карбон-карбонові зв'язки присутні у молекулах і як це впливає на властивості цих сполук. Вкажіть тип гібридизації орбіталей атомів Карбону в алкенах.
7. Які вуглеводні називають алкінами? Наведіть приклади і вкажіть, які карбон-карбонові зв'язки присутні у молекулах і як це впливає на властивості цих сполук та вкажіть тип гібридизації орбіталей атомів Карбону.

8. Які вуглеводні називають циклоалканами? Наведіть приклади і вкажіть, які карбон-карбонів зв'язки присутні у молекулах цих сполук. Вкажіть тип гібридизації орбіталей атомів Карбону в циклоалканах.
9. Які вуглеводні називають циклоалкенами? Наведіть приклади і вкажіть, які карбон-карбонів зв'язки присутні у молекулах цих сполук.
10. Які вуглеводні називають алкадієнами? Наведіть приклади і вкажіть, які карбон-карбонів зв'язки присутні у молекулах цих сполук.
11. Які вуглеводні називають аренами? Наведіть приклади і вкажіть, які карбон-карбонів зв'язки присутні у бензеновому ядрі. Поясніть будову бензенового ядра.
12. Дайте визначення поняття «гомологічний ряд». Наведіть приклади представників гомологічного ряду метану.
13. Дайте визначення поняття «гомолог», «гомологічна різниця». Наведіть приклади.
14. Орієтанти I та II роду у бензеновому ядрі. Наведіть приклади. Правила орієнтації при заміщенні у бензеновому ядрі. Наведіть приклади.
15. Які сполуки називають галогенопохідними вуглеводнів? Наведіть приклади моно-, ди-, тригалогенопохідних вуглеводнів і назвіть їх.
16. Що таке гемінальні та віцинальні галогенопохідні вуглеводнів? Наведіть приклади.
17. Вкажіть, які реакції найбільш характерні для:
а) алканів, б) алкенів, в) алкінів, г) аренів?
18. Каучук. Будова, властивості. Застосування.

19. Будова кратних зв'язків (подвійних і потрійних) та її вплив на властивості вуглеводнів з цими зв'язками.
20. Якісні реакції на етилен і ацетилен.
21. Фізичні властивості аліфатичних вуглеводнів.
22. Які є природні джерела вуглеводнів?
23. Що таке термічний і каталітичний крекінг нафти? Для чого його застосовують?
24. Виходячи з будови бензенового ядра поясніть, чому для ароматичних вуглеводнів найбільш характерними є реакції заміщення.
25. Ізомерія ароматичних вуглеводнів? Наведіть приклад.
26. Ізомерія алканів, алкенів, алкінів? Наведіть приклади.
27. Наведіть приклад *цис-транс*-ізомерії алкенів?
28. У чому суть правила Марковникова? Поясніть на прикладі.
29. У чому суть реакції Кучерова? Поясніть на прикладі.
30. Які реакції називають реакціями:
 - а) галогенування; б) гідрування;
 - в) гідратації; г) гідрогалогенування?
31. За допомогою яких реакцій можна відрізнити етан від етилену та ацетилену?
32. Що таке реакція полімеризації і для чого її використовують?
33. Які реакції найбільш характерні для алканів, алкенів, алкінів. Наведіть приклади реакцій.
34. З яких мономерів побудований природний і синтетичний каучук? Напишіть формули цих мономерів.

Завдання для поточного контролю знань

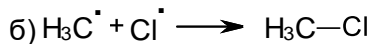
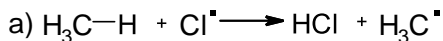
та підготовки до екзамену

I. Теоретичні завдання

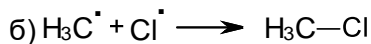
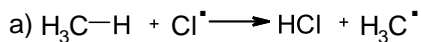
1. Вуглеводні – це сполуки, які складаються лише з атомів двох елементів:
 - а) Карбону і Гідрогену;
 - б) Оксигену і Гідрогену;
 - в) Силіцію і Нітрогену;
 - г) Карбону і Оксигену.
2. Вкажіть аліфатичні вуглеводні, карбоновий ланцюг яких утворює цикл:
 - а) аліциклічні;
 - б) ароматичні;
 - в) ациклічні;
 - г) гетероциклічні.
3. Вуглеводні за наявністю одинарних і кратних зв'язків поділяють на:
 - а) насичені і ненасичені;
 - б) насичені і пересичені;
 - в) насичені і ароматичні;
 - г) циклічні і ациклічні.
4. Яка з наведених сполук є алканом?:
 - а) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$;
 - б) $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$;
 - в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{-C}\equiv\text{CH}$.
5. Вкажіть тип гібридизації атомних орбіталей Карбону в молекулі метану:
 - а) sp -;
 - б) sp^2 -;
 - в) sp^3 -.
6. При sp^3 -гібридизації атомних орбіталей валентний кут становить:
 - а) 180° ;
 - б) $109^\circ 28'$;
 - в) 120° .
7. Просторова будова молекули метану:
 - а) тетраедрична;
 - б) плоска;
 - в) інша.
8. Назви гомологів метану походять, починаючи з п'ятого представника, від назв грецьких числівників з додаванням суфікса:
 - а) -ан;
 - б) -ин;
 - в) -ен.

9. Порядок сполучення атомів в молекулах алканів виражає формула:
 - а) молекулярна; б) структурна; в) електронна.
10. Частинки, які мають неспарені електрони називаються:
 - а) атомами; б) йонами; в) вільними радикалами.
11. Карбоновий ланцюг в алканів має будову:
 - а) лінійну; б) зигзагоподібну; в) іншого типу.
12. Назви алкільних залишків утворюються від назв відповідних алканів шляхом заміни суфікса -ан на:
 - а) -ил, -іл; б) -ен, єн; в) -ин, ін.
13. За яких умов відбувається реакція хлорування метану?:
 - а) при сильному нагріванні реагуючої суміші;
 - б) при попаданні на суміш газів розсіяного сонячного світла;
 - в) при підвищенні тиску.
14. Яка з реакцій, що властива пентану, не відбувається в етану?:
 - а) ізомеризації; б) хлорування; в) горіння.
15. Вставте пропущене слово: "Четвертинним атомом Карбону називається атом, який сполучений з атомами Карбону".
16. Вставте пропущене слово: "Третинним атомом Карбону називається атом, який сполучений з атомами Карбону".
17. Вставте пропущене слово: "Вторинним атомом Карбону називається атом, який сполучений з атомами Карбону".
18. Вставте пропущене слово: "Первинним атомом Карбону називається атом, який сполучений з атомами Карбону".

19. У наведених сполуках вкажіть четвертинні атоми Карбону (обведіть їх):?
- а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_3$;
 б) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{-CH}_3$.
20. У наведених сполуках вкажіть третинні атоми Карбону (обведіть їх):?
- а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_3$;
 б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_3$.
21. У наведених сполуках вкажіть вторинні атоми Карбону (обведіть їх):?
- а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_3$;
 б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_3$.
22. У наведених сполуках вкажіть первинні атоми Карбону (обведіть їх):?
- а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_3$;
 б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_3$.
23. Яка стадія хлорування метану за радикальним механізмом є стадією зростання ланцюга:?

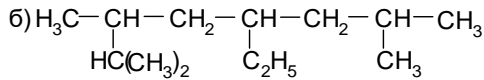
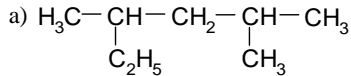


24. Яка стадія хлорування метану за радикальним механізмом є стадією обриву ланцюга:?

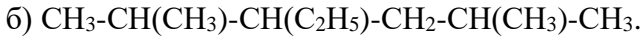


25. Напишіть всі структурні ізомери пентану.
 26. Напишіть всі структурні ізомери гексану.

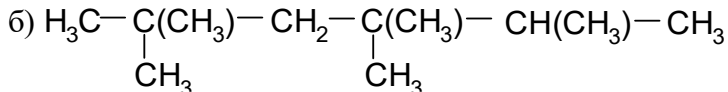
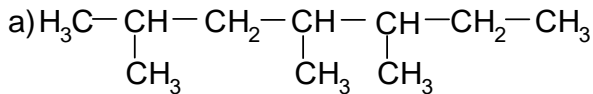
27. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC:



28. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC:



29. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC:



30. Яка з наведених назв сполуки $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$: а) 2-метил-3-метилбутан чи б) 2,3-диметилбутан є неправильною?

31. Чи правильно названа сполука: 1-етилбутан? Якщо ні, то напишіть правильну назву.

32. Чи правильно названа сполука: 3-метил-4-етилпентан? Якщо ні, то напишіть правильну назву.

33. Чи правильно названа сполука: 1-метилбутан? Якщо ні, то напишіть правильну назву.

34. Чи правильно названа сполука: 2,3,3-триметилпентан? Якщо ні, то напишіть правильну назву.

35. Чи правильно названа сполука: 4-етил-2,2-диметилпентан? Якщо ні, то напишіть правильну назву.

36. Чи правильно названа сполука: 3-метилбутан? Якщо ні, то напишіть правильну назву.

37. Чи правильно названа сполука: 3-ізопропіл-2,2,4-триметилпентан? Якщо ні, то напишіть правильну назву.
38. В які основні типи реакцій вступають алкани?
39. Напишіть механізм реакції монохлорування метану на світлі.
40. Напишіть механізм реакції монохлорування етану на світлі.
41. Яка сполука утвориться при електролізі (за Кольбе) водного розчину $(\text{CH}_3)_2\text{CH-COONa}$?
42. Вуглеводні з одним кратним (ненасиченим) зв'язком поділяють на:
- а) алкани і циклоалкани; б) алкени і алкіни;
 - в) аліфатичні і ароматичні; г) циклічні і ациклічні.
43. Вуглеводні, які містять лише одинарні карбон-карбоніві зв'язки, називають:
- а) алкенами; б) алканами;
 - в) алкінами; г) алкадієнами.
44. Вуглеводні, які містять один подвійний карбон-карбонівий зв'язок, називають:
- а) алкенами; б) алканами;
 - в) алкінами; г) аренами.
45. Вуглеводні, які містять один потрійний карбон-карбонівий зв'язок, називають:
- а) алкенами; б) алканами;
 - в) алкінами; г) алкадієнами.
46. Символ R– означає:
- а) алкіл; б) функціональну групу; в) алкан; г) арил.
47. Символ Ar– означає:
- а) алкіл; б) функціональну групу; в) алкан; г) арил.
48. Напишіть загальну формулу алкенів.

49. У молекулах алкенів наявні атоми Карбону, що перебувають у стані гібридизації?:
а) sp^3 - і sp^2 -; б) sp^3 - і sp -; в) тільки sp^3 -.
50. Назви вуглеводнів гомологічного ряду алкенів утворюються від назв відповідних алканів шляхом заміни суфікса -ан на:
а) -дієн; б) -ин, -ін; в) -єн.
51. Хімічні властивості алкенів визначаються наявністю:
а) одинарного; б) подвійного; в) потрійного зв'язків.
52. У молекулі етену наявні:
а) тільки σ -зв'язки; б) σ - і π -зв'язки;
в) тільки π -зв'язки.
53. У молекулах алкінів наявні атоми Карбону, що перебувають у стані гібридизації?:
а) sp^3 - і sp^2 -; б) sp^3 - і sp -; в) тільки sp^3 -.
54. До яких вуглеводнів подібні хімічні властивості алкінів?:
а) алканів; б) циклоалканів; в) алкенів.
55. При взаємодії з алкінами бромна вода:
а) посилює своє забарвлення; б) знебарвлюється;
в) ніякі зміни не відбуваються.
56. Реакцію гідратації етину в присутності солей Меркурію(II) називають:
а) реакцією В'юрца; б) реакцією Кучерова;
в) реакцією Зініна.
57. У результаті повного гідрування алкінів утворюються:
а) циклоалкани; б) алкани; в) альдегіди.
58. Загальна формула C_nH_{2n-2} виражає склад молекул гомологічного ряду:
а) алканів; б) алкенів; в) алкінів.

59. Яка з наведених сполук є алкеном:?

а) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$; б) $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$; в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{-C}\equiv\text{CH}$.

60. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC:

а) $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH=C-CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$; б) $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{=CH-CH-CH-CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{C}_3\text{H}_7 \end{array}$

61. Назвіть наведені сполуки:

а) $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-C-CH}_2\text{-C(CH}_3\text{)-CH}_3 \\ || \quad | \\ \text{CH}_2 \quad \text{CH}_3 \end{array}$

б) $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH-CH=CH-CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$

62. Яка з наведених назв сполуки $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3$: метилетилетен чи симетричний етилметилетилен є неправильною?

63. Який з наведених залишків є вінілом:?

а) $\text{CH}\equiv\text{C-}$; б) $\text{CH}_3\text{-}$; в) $\text{CH}_2\text{-}$; г) $\text{CH}_2\text{=CH-}$.

64. Які типи ізомерії характерні для алкенів?

65. Для яких з наведених алкенів характерна *цис-транс*-ізомерія:?

а) 2-гексен; б) 2-метил-2-гексен. Напишіть відповідні формули.

66. Для яких з наведених алкенів характерна *цис-транс*-ізомерія:?

а) 2,3-диметил-1-бутен; б) 2-бутен. Напишіть відповідні формули.

67. Які основні типи реакцій характерні для алкенів?

68. Чи правильно названа сполука: 1-метил-2-бутен? Якщо ні, то напишіть правильну назву.

69. Чи правильно названа сполука: 2-бутил-3-гексен?
Якщо ні, то напишіть правильну назву.
70. Чи правильно названа сполука: 2-метил-5-гептен?
Якщо ні, то напишіть правильну назву.
71. Чи правильно названа сполука: 3-етил-4-метил-2-хлоро-2-пентен? Якщо ні, то напишіть правильну назву.
72. Які сполуки утворюються в процесі монохлорування пропену при:
а) 20°C ; б) 500°C ?
73. Вставте пропущене слово: "Одержання етилену з етилхлориду в присутності спиртового розчину КОН називається реакцією".
74. Вставте пропущене слово: "Одержання етану з етену називають реакцією".
75. Дайте визначення терміну "гідрогалогенування" та наведіть конкретний приклад.
76. Алкадієни – це вуглеводні, які містять у карбоновому ланцюзі:
а) лише C–C-зв'язки; в) два C=C-зв'язки;
б) один C=C-зв'язок; г) два C≡C-зв'язки.
77. Напишіть загальну формулу алкадієнів.
78. Чи є сполука $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ дієном?
79. Яка з наведених сполук є дієном?:
а) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$; б) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$;
в) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$.
80. Яка з наведених сполук є спряженим дієном?:
а) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$; б) $\text{CH}_2=\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$;
в) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$.
81. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC:
а) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$;

- б) $\text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- в) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$.
82. В які основні типи реакцій вступають алкадієни?
83. Напишіть формули всіх структурних ізомерів спряжених дієнів C_6H_{10} та назвіть їх за правилами номенклатури IUPAC.
84. Напишіть загальну формулу алкінів.
85. Чи є сполука $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ алкіном?
86. Чи є сполука $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$ алкіном?
87. Яка з наведених сполук є алкіном:
 а) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$; б) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$;
 в) $\text{C}_2\text{H}_5-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$.
88. Назвіть наведені сполуки за правилами номенклатури IUPAC:
 а) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$; б) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$.
89. Назвіть наведені сполуки за правилами номенклатури IUPAC:
 а) $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_3$; б) $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$.
90. Яка з наведених назв сполуки $\text{C}_2\text{H}_5-\text{C}\equiv\text{CH}$: етилетен чи етилацетилен є неправильною?
91. Яка з наведених назв сполуки $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$: 2-метил-4-пентин чи 4-метил-1-пентин є неправильною?
92. Вставте пропущене слово: "На відміну від алкенів, ацетиленові вуглеводні здатні вступати в реакції заміщення".
93. Якою реакцією з ацетилену можна отримати етан:
 а) окиснення; б) гідрування;
 в) дегідрування; г) гідрогалогенування.
94. Якою реакцією з ацетилену можна отримати вінілхлорид:
 а) хлорування; б) сульфування;
 в) дегідрохлорування; г) гідрохлорування.

95. Які з наведених алкінів містять термінальний ("кислий") атом Гідрогену?:
 а) $\text{CH}_3\text{—C}\equiv\text{C—CH}_3$; б) $\text{CH}_3\text{—C}\equiv\text{CH}$;
 в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{—C}\equiv\text{C—CH}_3$; г) $\text{C}_3\text{H}_7\text{—C}\equiv\text{CH}$.
96. Чи правильною є назва алкіну: 4-метил-2-пентин?
 Якщо ні, то напишіть правильну назву.
97. Чи правильною є назва алкіну: 2-метил-5-пропіл-3-гексин? Якщо ні, то напишіть правильну назву.
98. Чи правильною є назва алкіну: 2-бутил-3-гексин? Якщо ні, то напишіть правильну назву.
99. Чи правильною є назва алкіну: 2-метил-3-гептин?
 Якщо ні, то напишіть правильну назву.
100. Циклоалкани – це вуглеводні:
 а) циклічні з С–С-зв'язками; б) ароматичні;
 в) ациклічні з С–С-зв'язками;
 г) циклічні з С=С-зв'язками.
101. Циклоалкени – це вуглеводні:
 а) циклічні з С–С-зв'язками; б) ароматичні;
 в) ациклічні з С=С-зв'язками;
 г) циклічні з С=С-зв'язком.
102. Наведіть класифікацію аліфатичних галогенопохідних.
103. Яка з наведених сполук є третинним галогенопохідним?:
 а) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{Cl}$; б) $\text{CH}_3\text{—CHCl—CH}_3$;
 в) $\text{CH}_3\text{—C}(\text{CH}_3)\text{Br—CH}_3$.
104. Яка з наведених сполук є вторинним галогенопохідним?:
 а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{I}$; б) $\text{CH}_3\text{—CHi—CH}_2\text{—CH}_3$;
 в) $\text{CH}_3\text{—C}(\text{CH}_3)\text{Br—CH}_3$.
105. Яка з наведених сполук є первинним галогенопохідним?:

- а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$; б) $\text{CH}_3\text{—CHCl—CH}_2\text{—CH}_3$;
 в) $\text{CH}_3\text{—C(CH}_3\text{)Br—CH}_3$.
106. За якою ознакою можна класифікувати такі сполуки:?
 а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$; б) $\text{CH}_3\text{—CHBr}_2$; в) $\text{CBr}_3\text{—CBr}_3$.
107. За якою ознакою можна класифікувати такі сполуки:?
 а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$; б) $\text{CH}_2\text{=CHBr}$.
108. За якою ознакою можна класифікувати такі сполуки:?
 а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$; б) $\text{CH}_3\text{—CHCl—CH}_2\text{—CH}_3$;
 в) $\text{CH}_3\text{—C(CH}_3\text{)Cl—CH}_3$.
109. За якою ознакою можна класифікувати такі сполуки:?
 а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$; б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{F}$; в) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$; г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{I}$
110. Яка з наведених сполук належить до гемінальних галогенопохідних:?
 а) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{Cl}$; б) $\text{CH}_3\text{—CHCl}_2$;
 в) $\text{CH}_3\text{—CCl}_3$; г) $\text{CH}_2\text{Cl—CH}_2\text{Cl}$.
111. Яка з наведених сполук належить до віцинальних галогенопохідних:?
 а) $\text{CH}_3\text{—CHCl}_2$; б) $\text{ClCH}_2\text{—CH}_2\text{Cl}$;
 в) $\text{CH}_3\text{—CCl}_3$; г) $\text{ClCH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{Cl}$.
112. Назвіть наведені сполуки за правилами номенклатури IUPAC:
 а) $\text{CH}_3\text{—CH(CH}_3\text{)—CH}_2\text{Br}$; б) $\text{CH}_3\text{—C(CH}_3\text{)}_2\text{—CHCl—CH}_3$.
113. Назвіть наведені сполуки за правилами номенклатури IUPAC:
 а) $\text{CH}_2\text{Cl—CHCl}_2$; б) $\text{CH}_3\text{—CH(CH}_3\text{)—CHBr—CH}_3$.
114. Назвіть наведені сполуки за правилами номенклатури IUPAC:
 а) $\text{CH}_3\text{—CH=CH—CH}_2\text{Br}$; б) $\text{CH}_3\text{—CH(C}_2\text{H}_5\text{)—CHCl}_2$.
115. Яка з наведених назв сполуки $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$: пропілхлорид чи хлоропропан є неправильною?

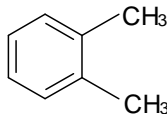
116. Чи правильно названа сполука: 2-метил-4-бромопентан? Якщо ні, то напишіть правильну назву.
117. Чи правильно названа сполука: 3-хлоро-1-пропен? Якщо ні, то напишіть правильну назву.
118. Вставте пропущене слово: "Галогеналкіли є ефективними агентами".
119. Вставте пропущене слово: "Галогеналкіли ефективно взаємодіють з нуклеофільними реагентами внаслідок свогохарактеру".
120. Вставте пропущене слово: "Реакції алкілювання - це введенняв молекули інших речовин".
121. Вставте пропущене слово: "Фреони - це сполуки, які містять обов'язково у складі своїх молекул атоми".
122. Галогенопохідні вуглеводнів (алкілгалогеніди) – це сполуки, у карбоновому скелеті яких міститься один чи декілька атомів:
- а) Оксигену;
 - б) галогену;
 - в) Карбону;
 - г) Гідрогену.
123. Моно-, ди-, тригалогенопохідні – це алкілгалогеніди, які класифікують за:
- а) числом атомів галогену, якими заміщені атоми Гідрогену;
 - б) місцезнаходженням атомів галогену у карбоновому скелеті;
 - в) наявністю атомів різних галогенів у складі сполуки;
 - г) наявністю одного, двох, трьох кратних зв'язків у молекулі.

124. Ряд сполук, які подібні за будовою і властивостями, але відрізняються між собою на одну чи декілька гомологічних різниць, називають:
- а) мономерами;
 - б) гомологами;
 - в) ізомерами;
 - г) вуглеводнями.
125. Ароматичні вуглеводні (арени) – це вуглеводні, які містять:
- а) бензенове ядро;
 - б) цикл з п'яти атомів Карбону;
 - в) у циклі, крім атомів Карбону, атоми інших елементів;
 - г) молекулу циклогексану.
126. Який з наведених нижче вуглеводнів буде знебарвлювати бромну воду:?
- а) бензен;
 - б) толуен;
 - в) стирен;
 - г) бромобензен.
127. До аренів належать вуглеводні:
- а) насиченого складу з розгалуженим карбоновим ланцюгом;
 - б) ненасиченого складу з двома подвійними зв'язками;
 - в) циклічної будови з єдиною π -електронною системою, що утворюється за участю 6 електронів.
128. До аренів належать вуглеводні із загальною формулою:
- а) C_nH_{2n-6} ;
 - б) C_nH_{2n-2} ;
 - в) C_nH_{2n+2} .
129. Найпростіший за будовою представник аренів:
- а) гексен;
 - б) бензен;
 - в) гексан.
130. До складу молекули бензену входять:
- а) шість атомів Карбону і дванадцять атомів Гідрогену;
 - б) шість атомів Карбону і шість атомів Гідрогену;
 - в) шість атомів Карбону і чотирнадцять атомів Гідрогену.

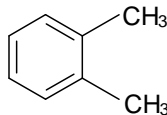
131. У молекулі бензену атоми Карбону перебувають в стані гібридизації:
а) sp^3 -; б) sp^2 -; в) sp -.
132. Просторова будова молекули бензену:
а) лінійна; б) тетраедрична; в) плоска.
133. Відстані між атомами Карбону в молекулі бензену однакові і становлять:
а) 0,154 нм; б) 0,140 нм; в) 0,134 нм.
134. До гомологів бензену належать його похідні, у яких атом Гідрогену заміщений:
а) алкільним залишком; б) нітрогрупою;
в) гідроксильною групою.
135. Для аренів характерні реакції:
а) приєднання й заміщення; б) приєднання й обміну;
в) заміщення й обміну.
136. Яка речовина утвориться внаслідок дегідрування метилциклогексану:?
а) толуен; б) бензен; в) стирен.
137. Вкажіть, які з наведених пар речовин здатні приєднувати водень за певних умов:?
а) гексан, циклогексан; б) пентан, пентанол;
в) бензен, гексен.
138. Нітруюча суміш - це суміш концентрованих кислот:
а) хлоридної і сульфатної; б) нітратної і сульфатної;
в) ортофосфатної і сульфатної.
139. Назвіть арен, який можна добути при дегідруванні етилциклогексану:
а) бензен; б) етилбензен; в) метилбензен.
140. Окиснення толуену розчином калій перманганату спостерігається за ознакою:

- а) випадає білий осад; б) виділяється газ;
в) зникає фіолетове забарвлення розчину.
141. Яка з наведених формул відповідає толуену:?
а) C_7H_8 ; б) C_6H_6 ; в) C_8H_8 ; г) C_9H_{12} ; д) C_8H_{10} .
142. Яка з наведених формул виражає склад аренів:?
а) C_nH_{2n} ; б) C_nH_{2n+2} ; в) C_nH_{2n-6} ; г) C_nH_{2n+2} .
143. За допомогою якої реакції можна відрізнити бензен від циклогексану:?
а) горіння; б) приєднання водню;
в) окиснення; г) бромовання на світлі.
144. Яка з наведених формул відповідає радикалу феніл:?
а) C_6H_6 ; б) C_6H_4 ; в) C_6H_5 ; г) C_2H_2 ; д) C_2H_5 .
145. З наведених формул виділіть ту, яка відповідає ди-бромобензену:
а) $C_6H_4Br_2$; б) $C_6H_6Br_2$; в) $C_6H_{12}Br_2$; г) $C_6H_3Br_2$.
146. Назвіть арен, який можна отримати при ароматизації *n*-октану:
а) толуен; б) пропілбензен; в) етилбензен; г) бензен.
147. Який ароматичний вуглеводень можна отримати при ароматизації *n*-гептану:?
а) ксилен; б) бензен; в) толуен;
г) стирен; д) етилбензен.
148. Який ароматичний вуглеводень можна отримати при каталітичному дегідруванні пропілциклогексану:?
а) діетилбензен; б) диметилбензен;
в) толуен; г) пропілбензен.
149. Яка з наведених формул відповідає трихлоробензену:?
а) $C_6H_6Cl_3$; б) $C_6H_3Cl_3$; в) $C_6H_{12}Cl_3$; г) $C_6H_4Cl_3$.
150. Яка довжина карбон-карбонового зв'язку в молекулах бензену:?

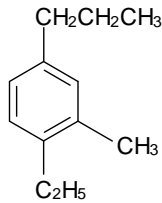
- а) 0,154 нм; б) 0,120 нм; в) 0,134 нм; г) 0,140 нм.
151. Який з наведених вуглеводнів легко окиснюється?:
а) бензен; б) толуен; в) циклогексан.
152. В чому проявляється подібність бензену до алкенів?:
а) в реакціях окиснення; б) в реакціях заміщення;
в) в реакціях гідратації; г) в реакціях гідрогенізації.
153. Із вказаних процесів виділіть той, що характеризує перетворення циклопарафінів у ароматичні вуглеводні:
а) риформінг; б) циклізація; в) дегідроциклізація;
г) дегідрування; д) гідратація.
154. Напишіть структурні формули всіх ізомерів гомологів бензену складу C_8H_{10} і назвіть їх.
155. Чи правильно названа сполука $C_6H_5CH_2CH_3$ як етилбензен (так - ні)?
156. Чи правильно названа сполука $C_6H_5CH_2CH_3$ як етанбензен (так - ні)?
157. Чи правильно названа сполука *o*-ксилен (так - ні)?



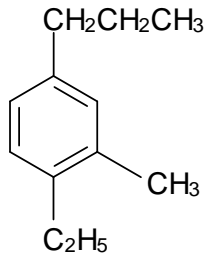
158. Чи правильно названа сполука *m*-ксилен (так - ні)?



159. Чи правильно названа сполука 1-етил-2-метил-4-пропілбензен (так - ні)?

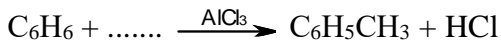


160. Чи правильно названа сполука 1-етил-6-метил-4-пропілбензен (так - ні)?

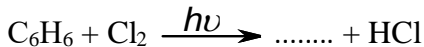


161. Вставте пропущене слово: "Для бензену та його гомологів найбільш характерними є реакції заміщення".

162. Вставте пропущену формулу у рівняння реакції:



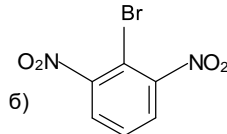
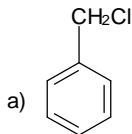
163. Вставте пропущену формулу у рівняння реакції:



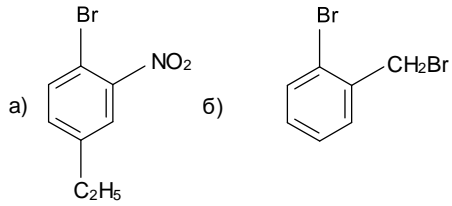
164. Вставте пропущене слово: "Замісники I роду направляють електрофільні реагенти в ...-положення бензенового ядра в реакціях електрофільного заміщення".

165. Вставте пропущене слово: "Замісники II роду направляють електрофільні реагенти в ...-положення бензенового ядра в реакціях електрофільного заміщення".

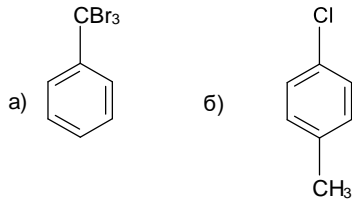
166. Вставте пропущене слово: "Замісники I роду
(активують чи дезактивують) реакції електрофільного
заміщення в бензеновому ядрі".
167. Вставте пропущене слово: "Замісники II роду
(активують чи дезактивують) реакції електрофільного
заміщення в бензеновому ядрі".
168. Які з наведених замісників проявляють
електронодонорний вплив на бензенове ядро?:
а) $-\text{NH}_2$; б) $-\text{OH}$; в) $-\text{OCH}_3$; г) $-\text{CH}_3$.
169. Які з наведених замісників проявляють
електронодонорний вплив на бензенове ядро?:
а) $-\text{N}(\text{CH}_2)_2$; б) $-\text{CH}=\text{O}$; в) $-\text{SO}_2\text{OH}$; г) $-\text{NO}_2$.
170. Які з наведених замісників належать до замісників I
роду (*o*-, *n*-орієнтанти в реакціях електрофільного
заміщення):?
а) $-\text{OH}$; б) $-\text{COOH}$; в) $-\text{NO}_2$; г) $-\text{N}(\text{CH}_3)_2$.
171. Які з наведених замісників належать до замісників II
роду (*m*-орієнтанти в реакціях електрофільного
заміщення):?
а) $-\text{CH}_3$; б) $-\text{SO}_2\text{OH}$; в) $-\text{CN}$; г) $-(\text{CH}_3)_4\text{N}^+$.
172. Назвіть наведені сполуки:



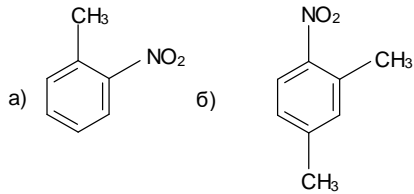
173. Назвіть наведені сполуки:



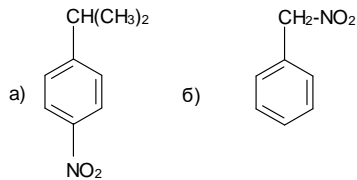
174. Назвіть наведені сполуки:



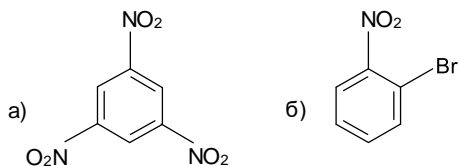
175. Назвіть наведені сполуки:



176. Назвіть наведені сполуки:



177. Назвіть наведені сполуки:



178. Напишіть структурні формули: а) нітробензен; б) *м*-нітротолуен.

179. Напишіть структурні формули: а) 1,3,5-тринітробензен; б) *п*-нітротолуен.

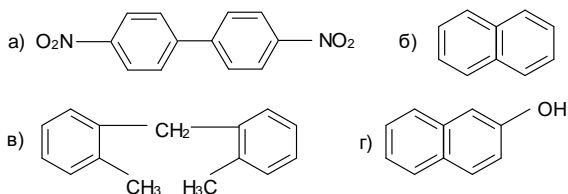
180. Напишіть структурні формули: а) 2,4,6-тринітротолуен; б) *о*-динітробензен.

181. Назвіть наведені сполуки:

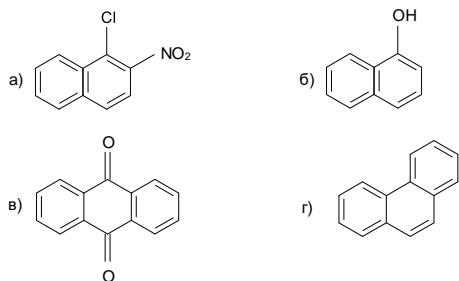
а) $C_6H_5-C_6H_5$; б) $C_6H_5-CH_2-C_6H_5$;

в) $(C_6H_5)_2-CH-CH_2-CH_3$; г) $C_6H_5-CH=CH-C_6H_5$;

182. Назвіть наведені сполуки:

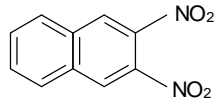


183. Назвіть наведені сполуки:



184. Чи правильно названа сполука $(C_6H_5)_3C-N$ як трифенілметил? Якщо ні, то напишіть правильну назву.

185. Чи правильно названа сполука



- як 2,3-динітронафтален? Якщо ні, то напишіть правильну назву.
186. У результаті реакції Кучерова утворюється:
- а) етиловий спирт;
 - б) оцтовий альдегід;
 - в) ацетилен;
 - г) оцтова кислота.
187. Згідно з правилом Марковникова при взаємодії етиленових вуглеводнів з галогеноводнями атом Гідрогену приєднується до атома Карбону:
- а) більш гідрогенізованого;
 - в) наступного після подвійного зв'язку;
 - б) менш гідрогенізованого;
 - г) найвіддаленішого від подвійного зв'язку.
188. Метан в лабораторії можна одержати:
- а) сухою перегонкою деревини;
 - б) взаємодією етилену з водою;
 - в) тримеризацією ацетилену;
 - г) галогенуванням етану.
189. Вуглеводні добре розчиняються у:
- а) у різних розчинниках;
 - б) полярних розчинниках;
 - в) неполярних розчинниках;
 - г) воді.
190. Вуглеводні з певною довжиною карбонового ланцюга отримують в результаті:
- а) крекінгу нафти;
 - б) спалювання природного газу;
 - в) фракційної перегонки нафти;
 - г) реакцією Вюрца.
191. Моногалогенопохідними вуглеводнів називають сполуки, які містять у своєму складі:
- а) один атом галогену;
 - б) один кратний зв'язок;

- в) одну гідроксильну групу;
г) одне бензенове кільце.
192. Приєднання води до ненасичених вуглеводнів відбувається в реакції:
- а) галогенування; б) гідратації;
в) гідрогенізації; г) дегідратації.
193. Сполуки з конденсованими бензеновими ядрами відносять до:
- а) полімерів; б) багатоядерних аренів;
в) циклоalkanів; г) алкадієнів.
194. При гідрогенізації алкенів отримують:
- а) алкадієни; б) алкани;
в) алкіни; г) циклоалкени.
195. Для ароматичних вуглеводнів найбільш характерними є реакції:
- а) окиснення; б) приєднання;
в) заміщення; г) відщеплення.
196. Термічне перетворення алканів при температурах 470–540°C називається:
- а) крекінгом; б) фракційною перегонкою;
в) полімеризацією; г) денатурацією.
197. Етилен добувають в лабораторії при нагріванні спирту з:
- а) концентрованою H_2SO_4 ; б) $KMnO_4$;
в) Br_2 ; г) кальцій карбідом.
198. Приєднання водню до ненасичених вуглеводнів відбувається в реакції:
- а) галогенування; б) гідратації;
в) гідрогенізації; г) дегідратації.

199. Замісники I роду активують бензенове кільце, підвищуючи електронну густину в:
- а) *o*- і *n*-положенні; б) *o*- і *m*-положенні;
 в) *m*-положенні; г) *n*-положенні.
200. Бензен одержують в результаті:
- а) полімеризації етилену; б) полімеризації метану;
 в) тримеризації ацетилену;
 г) полімеризації 1,3-бутадієну.

2. Напишіть хімічні реакції, за допомогою яких можна одержати

1. а) *бутан* реакцією Вюрца з етану; б) *бензен* тримеризацією ацетилену; в) *1,2-дихлоропропан* з пропену.
2. а) *етен* гідруванням етину; б) *толуен* з бромобензену (реакцією Вюрца-Фіттига); в) *хлоретан* з етаналю $\text{CH}_3\text{-CHO}$ при взаємодії з PCl_5 .
3. а) *гексан* з пропану реакцією Вюрца; б) *бутен-1* з 1,3-бутадієну; в) *хлорометан* з метану.
4. а) *етан* реакцією Вюрца з метану; б) *1,1-дихлоропропан* з пропаналю $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$ при взаємодії з PCl_5 , в) *циклопропан* з 1,3-дибромпропану при дії цинку.
5. а) *гексан* реакцією Вюрца з пропану; б) *хлоретан* з етанолу; в) *етилмагнійбромід*: $\text{C}_2\text{H}_5\text{-Br} + \text{Mg} \rightarrow$.
6. а) *гексан* реакцією Вюрца з пропану; б) *бензен* декарбосилуванням натрій бензоату; в) *2,2-дихлоропропан* при взаємодії пропанону $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ з PCl_5 .
7. а) *бутан* реакцією Вюрца з етану; б) *1,2-дихлоробутан* з 1-бутену; в) *толуен* з бромобензену.

8. а) *пропан* з пропену; б) *етен* дегідратацією етанолу; в) *дихлорометан* з метану.
9. а) *пропан* гідруванням пропіну; б) *1,2-дихлоропропан* з пропену; в) *метилбензен* з бромобензену при дії металічного Na.
10. а) *пентан* гідруванням 1-пентену; б) *бензен* з ацетилену; в) *1,1-дихлоропропан* взаємодією пропаналю $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{CHO}$ з PCl_5 .
11. а) *1,2-диброметан* з етилену; б) *циклогексан* гідрогенізацією бензену; в) *етан* з метану реакцією Вюрца.
12. а) *метан* з натрій ацетату; б) 1-нітронафтален з нафталену; в) етанол з хлоретану при дії NaOH;
13. а) *бутан* з 2-бутену; б) *пропен* дегідратацією пропанолу; в) *дихлорометан* з метану.
14. а) *етан* з натрій пропіонату; б) *2-хлоропропан* з пропену; в) *циклопентан* з циклопентену.
15. а) *етан* гідруванням етилену; б) *ацетилен* з кальцій карбїду; в) *2-бромобутан* з 1-бутену.
16. а) *трихлорометан* з метану; б) *метилбензен* з бромобензену методом Фріделя-Крафтса; в) *пропен* з пропіну.
17. а) *бутан* з етану реакцією Вюрца; б) *пропен* дегідратацією пропанолу-2; в) *1,3,5-трибромобензен* з бензену.
18. а) *етан* з натрій пропіонату; б) *1,1-дихлоропропан* взаємодією пропаналю $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$ з PCl_5 ; в) *циклопропан* з 1,3-дибромпропану при дії Zn.
19. а) *бутан* з етану реакцією Вюрца; б) *етен* дегідратацією етанолу; в) 1-хлоронафтален з нафталену.

20. а) *циклогексан* з бензену; г) *етилен* дегідратацією етанолу; в) *3,4-дихлоробутен-1* з 1,3-бутадієну.

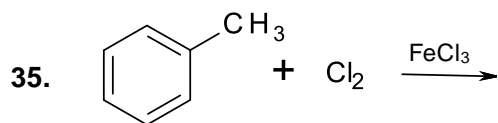
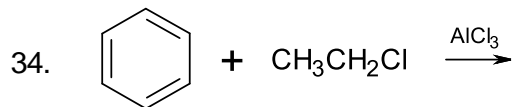
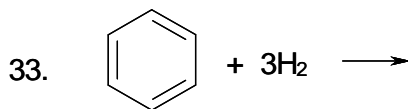
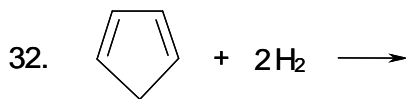
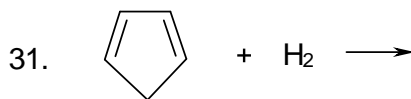
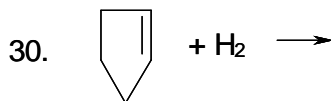
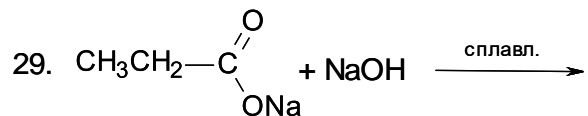
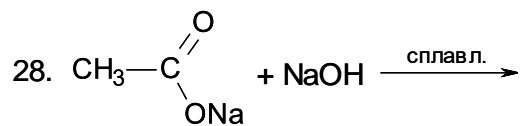
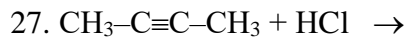
III. Напишіть формули наступних сполук:

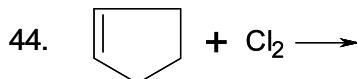
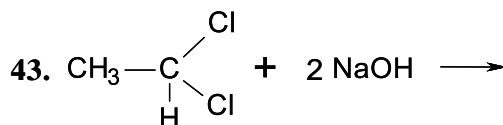
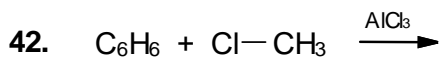
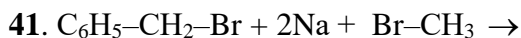
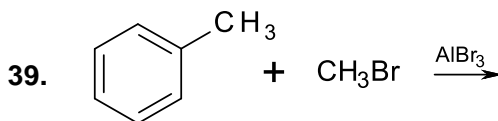
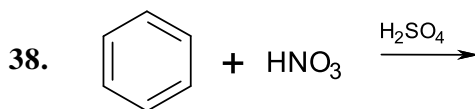
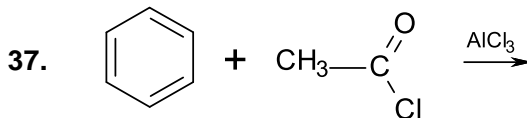
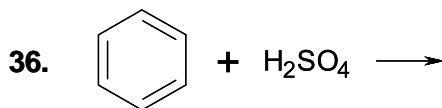
1. а) 3-етил-2,3-диметилгексан; б) *цис*-бутен; в) циклопропан; г) 1,2-диметилбензен; д) 1,3-дихлоропропан.
2. а) 2,2-диметилбутан; б) бензен; в) 2,4-диметилгексен-2; г) метилциклопропан; д) 2-метил-2-хлоропропан.
3. а) 2-метилпропан; б) 2,3-диметилбутен-1; в) циклопропан; г) метилбензен; д) трихлорометан.
4. а) 2-метилбутан; б) 2-метилпропен; в) 1,3-диметилбензен; г) циклогексен; д) 1,2,3-трихлоропентан.
5. а) 3-етилгептан; б) 3-етилпентін-1; в) ізопропілбензен; г) 1-метилциклобутен; д) 2,2-дибромопентан.
6. а) 2,4-диметилгексан; б) 2-метил-3-етилгептен-3; в) нафтаген; г) 2-хлор-1,3-бутадієн; д) 1,3-диметилциклопентан.
7. а) 2,6-диметилгептан; б) 2-метилбутен-1; в) 1-етил-2-метилбензен; г) 1,3-диметилциклобутан; д) трійодометан.
8. а) етан; б) 4,4-диметилгексин-1; в) 1,3,5-триметилбензен; г) метилциклогексан; д) 1,2,3-трихлоропентан.

9. а) 3-етил-4-метилоктан; б) 3-метилгексин-1; в) пропілбензен; г) 1,4-дихлоробутен-2; д) 1,4-диметилциклогексан.
10. а) 3-етил-3-метилоктан; б) 1,3-бутадієн; в) 1,4-диізопропілбензен; г) циклогексан; д) 3-метил-2-бромогексан.
11. а) 3-етил-3-метилгептан; б) 4,4-диметилпентін-1; в) 1,4-диметилбензен; г) бромоциклогексан; д) 1-хлоронафтален.
12. а) 2,2-диметилпропан; б) 3-етилпентен-2; в) 1,3-диетилбензен; г) циклобутан; д) 1,1-дихлоропропан.
13. а) 2-метилпропан; б) 2,3-диметилпентен-1; в) 1,4-диізопропілбензен; г) 3-метилциклогексен; д) 3-бром-2-хлоропентан.
14. а) 4-ізопропілнонан; б) 2,3-диметилбутен-1; в) 1,2-диетилбензен; г) 1,2-диметилциклогексен; д) 2,2-дихлоробутан.
15. а) 2,2-диметилпропан; б) 4-етил-3-метилгексин-1; в) антрацен; г) 1,2-диметилциклопентан.
16. а) 2,3-диметилпентан; б) 4-метилгексин-1; в) 1,4-диметилбензен; г) 1,2-дибромоциклопропан.
17. а) 2,3,4-триметилпентан; б) 2,3-диметилбутен-1; в) 2-етил-1-бутилбензен; г) циклогексан.
18. а) 3-ізопропілгексан; б) 3,3-диметилбутен-1; в) 1,2,4-триметилбензен; г) циклопропан; д) *цис*-3-метил-3-гексен.
19. а) 2,2-диметилбутан; б) 2-метил-1,3-бутадієн; в) 1-метил-2-хлоробензен; г) 2-етил-1-метилциклопентан.
20. а) 2,6-диметилнонан; б) 4-етилгептен-2; в) бензен; г) 1,2,3-триметициклопропан.

IV. Завершіть рівняння реакцій і назвіть продукти

1. $\text{CH}_3\text{-Br} + 2\text{Na} + \text{Br-CH}_3 \rightarrow$
2. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-Br} + 2\text{Na} + \text{Br-C}_2\text{H}_5 \rightarrow$
3. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow$
4. $\text{CH}_3\text{-CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow$
5. $\text{CH}_3\text{-CH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
6. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$
7. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$
8. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
9. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow$
10. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$
11. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} + [\text{O}] \rightarrow$
12. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow$
13. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
14. $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$
15. $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow$
16. $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
17. $\text{HC}\equiv\text{CH} + 2\text{Cl}_2 \rightarrow$
18. $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow$
19. $\text{HC}\equiv\text{CH} + 2\text{H}_2 \rightarrow$
20. $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \rightarrow$
21. $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
22. $\text{HC}\equiv\text{CH} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow$
23. $3 \text{CH}\equiv\text{CH}$ (тримеризація) \rightarrow
24. $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
25. $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow$
26. $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3 + 2\text{Cl}_2 \rightarrow$





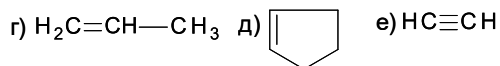
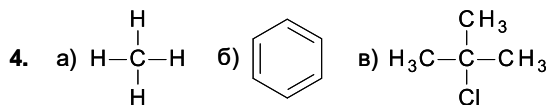
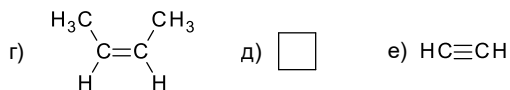
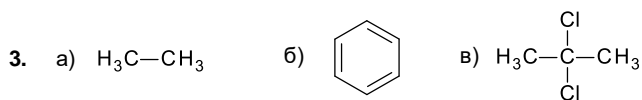
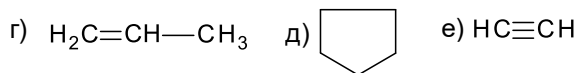
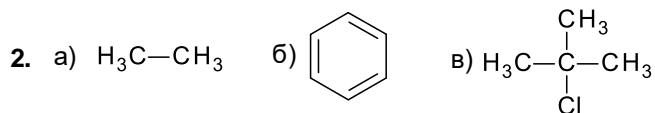
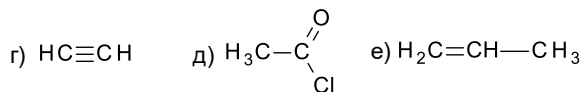
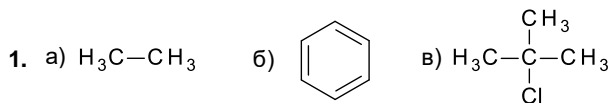
45. Напишіть реакцію гідратації ізобутилену в кислому середовищі.

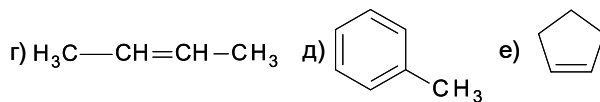
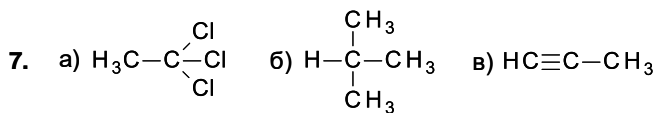
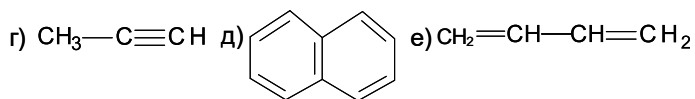
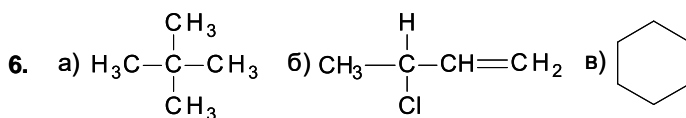
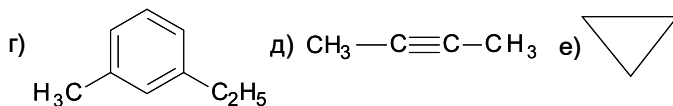
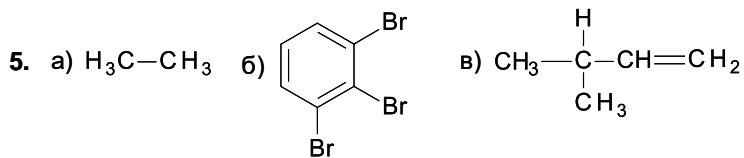
46. Напишіть реакцію окиснення пропену розчином KMnO₄ при 20°C.

47. Напишіть реакції, за допомогою яких можна одержати з пропену такі сполуки:
а) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_2\text{OH}$; б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$;
48. Напишіть реакції перетворення 1-пентену в 2-пентен.
49. Напишіть реакції взаємодії ізобутилену з:
а) HCl ; б) розчином KMnO_4 ; в) Cl_2 ; г) HBr .
50. Вставте пропущену формулу в рівняння реакції та назвіть утворений продукт:
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr}$ (1,2-приєднання) \rightarrow
51. Вставте пропущену формулу в рівняння реакції та назвіть утворений продукт:
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr}$ (1,4-приєднання) \rightarrow
52. Напишіть реакцію дієнового синтезу при взаємодії дивінілу з вінілметилкетонем $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{CH}_3$.
53. Напишіть реакцію дієнового синтезу при взаємодії дивінілу з акриловою кислотою $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$.
54. Напишіть реакцію дієнового синтезу при взаємодії дивінілу з акрилонітрилом $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$.
55. Синтезуйте з етину: а) 1,1-дихлоретан; б) вінілбромід.
56. Синтезуйте з етину: а) метилацетилен; б) вінілацетат.
57. Синтезуйте з етину: а) оцтовий альдегід; б) вінілацетилен.
58. Синтезуйте з етину: а) пропаргіловий спирт; б) повний аргентум ацетиленід.
59. Напишіть реакцію взаємодії метилацетилену з водою в кислому середовищі в присутності солей $\text{Hg}(\text{II})$.
60. Напишіть реакцію утворення 1-бутину з 1-бутену.
61. Напишіть реакції за допомогою яких з можна отримати 2-бутин з 1-бутену.

62. Які сполуки утворюються при гідратації метилпропілацетилену і дітилацетилену в умовах реакції Кучерова?
63. Напишіть реакцію взаємодії ізопропілброміду з:
а) $\text{NaOH}_{(\text{водн. р-н})}$; б) 2Na ; в) $\text{NaOH}_{(\text{спирт. р-н})}$.
64. З 2-пропілброміду синтезуйте: а) пропен; б) 2,3-диметилбутан.
65. З 2-пропілброміду синтезуйте: а) ізопропілметиловий етер; б) 2-нітропропан.
66. З 2-пропілброміду синтезуйте: а) ізопропіловий спирт; б) ізопропілмагній бромід.
67. З 1-пропілхлориду синтезуйте: а) 1-нітропропан; б) пропілмагній хлорид.
68. Синтезуйте етилбромід із таких сполук: а) етан; б) етилен; в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; г) етин; д) $\text{C}_2\text{H}_5\text{I}$.
69. Синтезуйте з етилхлориду: а) нітроетан; б) діетиловий етер; в) етиламін; г) етилмагнійхлорид.
70. Синтезуйте бутилбензен реакцією Вюрца-Фіттіга.
71. Синтезуйте *n*-етилтолуен реакцією Вюрца-Фіттіга.
72. Синтезуйте толуен реакцією Фріделя-Крафтса.
73. Синтезуйте етилбензен реакцією Фріделя-Крафтса.
74. Напишіть реакції взаємодії стирену (стиролу) з: а) Br_2 ; б) HBr ; в) розчином KMnO_4 ; г) H_2O .

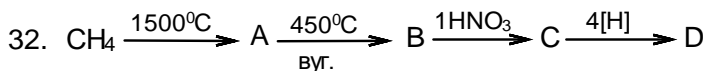
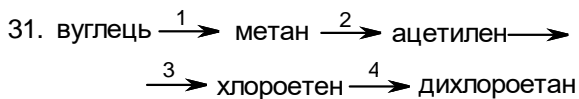
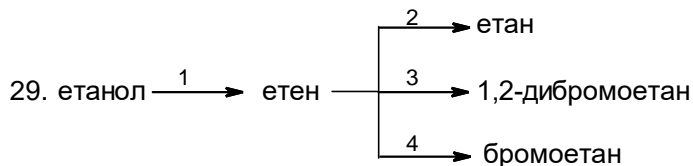
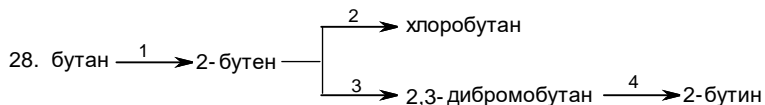
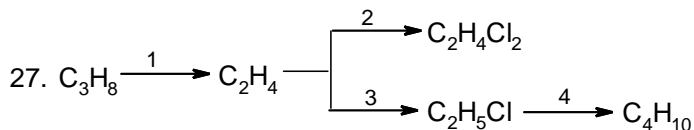
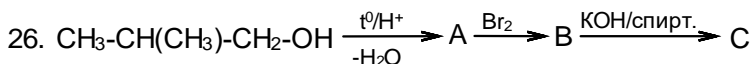
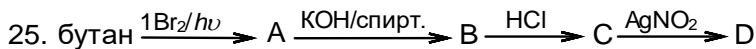
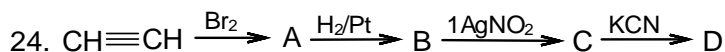
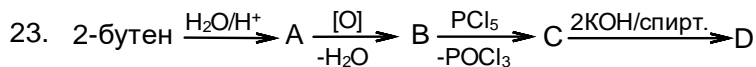
V. Вкажіть, до якого класу належать вказані речовини та назвіть їх:





VI. Напишіть рівняння реакцій за допомогою яких можна здійснити наступні перетворення

1. $\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{A} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{B} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{C} \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}/\text{H}^+} \text{D}$
2. $\text{CH}_3\text{COONa} \xrightarrow{\text{електроліз}} \text{A} \xrightarrow{1\text{Br}_2} \text{B} \xrightarrow{2\text{Na}} \text{C} \xrightarrow{1\text{HNO}_3} \text{D}$
3. пропен $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{A} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{B} \xrightarrow{\text{t}^0/\text{H}^+} \text{C} \xrightarrow{\text{HBr}/\text{ROOR}} \text{D}$
4. пропен $\xrightarrow{\text{HBr}} \text{A} \xrightarrow{\text{Na}/\text{Вюрц}} \text{B} \xrightarrow{2\text{Br}_2/h\nu} \text{C} \xrightarrow{\text{Zn}} \text{D}$
5. етен $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{A} \xrightarrow{\text{t}^0/\text{H}^+} \text{B} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{C} \xrightarrow{\text{Na}/\text{Вюрц}} \text{D}$
6. пропен $\xrightarrow{\text{HBr}(\text{Марков.})} \text{A} \xrightarrow{\text{KOH}/\text{спирт.}} \text{B} \xrightarrow{\text{p-н KMnO}_4} \text{C} \xrightarrow{2\text{HBr}} \text{D}$
7. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow{\text{KOH}/\text{спирт.}} \text{A} \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{B} \xrightarrow{\text{Zn}} \text{C} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{D}$
8. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{t}^0/\text{H}^+} \text{A} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{B} \xrightarrow{2\text{K}} \text{C} \xrightarrow{1\text{HNO}_3} \text{D}$
9. пропан $\xrightarrow{1\text{Br}_2/h\nu} \text{A} \xrightarrow{\text{Na}/\text{Вюрц}} \text{B} \xrightarrow{1\text{Br}_2/h\nu} \text{C} \xrightarrow{\text{KOH}/\text{спирт.}} \text{D}$
10. $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3} \text{A} \xrightarrow{\text{H}_2/\text{Pt}} \text{B} \xrightarrow[\text{-H}_2\text{O}]{\text{t}^0/\text{H}^+} \text{C} \xrightarrow[\text{полімер.}]{\text{ROOR}} \text{D}$
11. 2-метилбутан $\xrightarrow{1\text{Br}_2/h\nu} \text{A} \xrightarrow{\text{KOH}/\text{спирт.}} \text{B} \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{C} \xrightarrow{\text{Zn}} \text{D} \xrightarrow{\text{Ni}/650^\circ\text{C}} \text{E}$
12. $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 \xrightarrow{\text{Cl}_2/500^\circ\text{C}} \text{A} \xrightarrow{2\text{Na}} \text{B} \xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{C} \xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3/300^\circ\text{C}} \text{D}$
13. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow{\text{KOH}/\text{спирт.}} \text{A} \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{B} \xrightarrow{2\text{KOH}/\text{спирт.}} \text{C} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{D}$
14. 2-бутен $\xrightarrow{\text{Br}_2} \text{A} \xrightarrow{\text{KOH}/\text{спирт.}} \text{B} \xrightarrow{\text{KOH}/\text{спирт.}} \text{C} \xrightarrow{2\text{HBr}} \text{D}$
15. пропен $\xrightarrow{\text{Br}_2} \text{A} \xrightarrow{2\text{KOH}/\text{спирт.}} \text{B} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{C} \xrightarrow{2[\text{H}]} \text{D}$
16. $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{1\text{NaNH}_2/\text{NH}_3} \text{A} \xrightarrow{1\text{NaNH}_2/\text{NH}_3} \text{B} \xrightarrow{2\text{CH}_3\text{I}} \text{C} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{D}$
17. $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}} \text{A} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}} \text{B} \xrightarrow{2\text{CH}_3\text{I}} \text{C} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{D}$
18. $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{2\text{CH}_2\text{O}} \text{A} \xrightarrow{2\text{H}_2/\text{Pd}} \text{B} \xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3/\text{t}^0} \text{C} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{D}$
19. $\text{CaC}_2 \xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}} \text{A} \xrightarrow{2\text{NaNH}_2} \text{B} \xrightarrow{2\text{CH}_3\text{Br}} \text{C} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{D}$
20. $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}} \text{A} \xrightarrow{\text{CH}_2\text{O}} \text{B} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{C} \xrightarrow{\text{NaNH}_2} \text{D} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{I}} \text{E}$
21. 1-бутен $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{A} \xrightarrow[\text{-H}_2\text{O}]{[\text{O}]} \text{B} \xrightarrow[\text{-POCl}_3]{\text{PCl}_5} \text{C} \xrightarrow{2\text{KOH}/\text{спирт.}} \text{D}$
22. $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{A} \xrightarrow{\text{PCl}_5} \text{B} \xrightarrow{2\text{KCN}} \text{C} \xrightarrow{4\text{H}_2\text{O}} \text{D}$



33. $C_6H_5Br \xrightarrow{CH_3CH_2Br/Na} A \xrightarrow{1Cl_2/h\nu} B \xrightarrow{CH_3Cl/Na} C \xrightarrow{O_2/кат.} D$
34. $C_6H_6 \xrightarrow[AlCl_3]{CH_3Cl} A \xrightarrow{1HNO_3} B(n\text{-ізомер}) \xrightarrow[FeCl_3]{1HCl} C \xrightarrow[p\text{-н } KMnO_4]{[O]} D \xrightarrow{[H]} E$
35. $C_6H_6 \xrightarrow[AlCl_3]{Cl_2} A \xrightarrow{1HNO_3} B \xrightarrow{1HNO_3} C \xrightarrow{1HNO_3} D \xrightarrow{H_2O} E$
36. $C_6H_6 \xrightarrow[AlCl_3]{CH_3Cl} A \xrightarrow{1HNO_3} B(n\text{-ізомер}) \longrightarrow$
 $\xrightarrow[p\text{-н } KMnO_4]{[O]} C \xrightarrow{[H]} D \xrightarrow{CH_3OH/H^+} E$
37. $C_6H_6 \xrightarrow[AlCl_3]{CH_3Cl} A \xrightarrow{1HNO_3} B(n\text{-ізомер}) \longrightarrow$
 $\xrightarrow[p\text{-н } KMnO_4]{[O]} C \xrightarrow{[H]} D \xrightarrow{NaOH} E$
38. толуен $\xrightarrow{3HNO_3} A \xrightarrow[p\text{-н } KMnO_4]{} B \xrightarrow{t^\circ C} C \xrightarrow{18[H]} D$
39. бензен $\xrightarrow{CH_2=CH_2/H^+} A \xrightarrow[конц.]{1HNO_3} B \xrightarrow[розв.]{1HNO_3} C \xrightarrow{NaOH} D$
40. бензен $\xrightarrow[AlCl_3]{Cl_2} A \xrightarrow{HNO_3} B \xrightarrow[AlBr_3]{Br_2} C \xrightarrow{NaOH} D$
41. метан $\xrightarrow{1} \text{ацетилен} \xrightarrow{2} \text{бензен} \xrightarrow{3} \text{циклогексан} \xrightarrow{4} \text{бензен}$
42. етан $\xrightarrow{1} \text{етен} \xrightarrow{2} \text{ацетилен} \xrightarrow{3} \text{бензен} \xrightarrow{4} \text{хлоробензен}$
43. вуглець $\xrightarrow{1} \text{метан} \xrightarrow{2} \text{ацетилен} \xrightarrow{3} \text{бензен} \longrightarrow$
 $\xrightarrow{4} \text{толуен} \xrightarrow{5} \text{тринітротолуен}$
44. етан $\xrightarrow{1} \text{бромоетан} \xrightarrow{2} \text{дибромоетан} \longrightarrow$
 $\xrightarrow{3} \text{циклобутан} \xrightarrow{4} \text{хлороциклобутан}$
45. пропан $\xrightarrow{1} \text{хлорпропан} \xrightarrow{2} \text{гексан} \longrightarrow$
 $\xrightarrow{3} \text{циклогексан} \xrightarrow{4} \text{бромоциклогексан}$

46. $\text{CH}_4 \xrightarrow{1} \text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{2} \text{C}_2\text{H}_6 \xrightarrow{3} \text{C}_2\text{H}_4 \longrightarrow$
 $\xrightarrow{4} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{5} \text{C}_2\text{H}_4$
47. $\text{C}_2\text{H}_6 \xrightarrow{1} \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} \xrightarrow{2} \text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{3} \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \longrightarrow$
 $\xrightarrow{4} \text{C}_4\text{H}_{10} \xrightarrow{5} \text{CO}_2$
48. $\text{CH}_4 \xrightarrow{1} \text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{2} \text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{3} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow$
 $\xrightarrow{4} \text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{5} \text{C}_2\text{H}_6$
49. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \xrightarrow{1} \text{C}_3\text{H}_6 \xrightarrow{2} \text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{3} \text{C}_3\text{H}_7\text{Cl} \longrightarrow$
 $\xrightarrow{4} \text{C}_6\text{H}_{14} \xrightarrow{5} \text{CO}_2$
50. метан $\xrightarrow{1}$ А $\xrightarrow{2}$ етан $\xrightarrow{3}$ етен $\begin{cases} \xrightarrow{4} 1,2\text{-дихлороетан} \\ \xrightarrow{5} \text{хлороетан} \end{cases}$
51. пропан $\xrightarrow{1}$ пропен $\xrightarrow{2}$ А $\xrightarrow{3}$ гексан \longrightarrow
 $\xrightarrow{4}$ гексен $\xrightarrow{\text{HBr}}$ Б
52. кальцій карбід $\xrightarrow{1}$ А $\xrightarrow{2}$ етен $\xrightarrow{3}$ етанол \longrightarrow
 $\xrightarrow{4}$ Б $\xrightarrow{5}$ 1,2-дибромоетан
53. $\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{1} \text{C}_3\text{H}_7\text{Cl} \xrightarrow{2} \text{C}_6\text{H}_{14} \xrightarrow{3} \text{C}_6\text{H}_6 \longrightarrow$
 $\xrightarrow{4} \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} \xrightarrow{5} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$
54. метан $\xrightarrow{1}$ А $\xrightarrow{2}$ бензен $\xrightarrow{3}$ Б $\xrightarrow{4}$ метилбензен

РОЗДІЛ 3

Спирти. Феноли. Етери

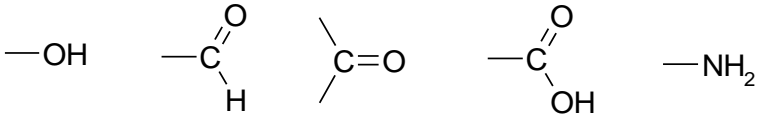
Завдання для самостійної роботи

1. Визначення, класифікація, номенклатура

1. Які сполуки називають спиртами (алканолами)?
Напишіть загальну формулу спиртів.
2. Як поділяють спирти залежно від числа гідроксильних груп?
3. Які сполуки називають одноатомними спиртами?
Наведіть приклади.
4. Які сполуки називають двоатомними спиртами?
Наведіть приклади.
5. Які сполуки називають триатомними спиртами?
Наведіть приклади.
6. Які сполуки називають багатоатомними спиртами?
Наведіть приклади.
7. Як класифікують спирти за розміщенням гідроксильних груп у карбоновому скелеті? Наведіть приклади.
8. Які сполуки називають ароматичними спиртами?
Наведіть приклади.
10. Які сполуки називають фенолами? Наведіть приклади.
11. У чому проявляється відмінність між спиртами і фенолами?
12. Вкажіть функціональну групу спиртів і фенолів? У чому подібність і відмінність будови спиртів і фенолів?
13. Як класифікують феноли? Відповідь підтвердіть прикладами.

14. Які сполуки називають одноатомними фенолами?
Наведіть приклад.
15. Які сполуки називають двоатомними фенолами?
Наведіть приклади.
16. Які сполуки називають триатомними фенолами?
Наведіть приклади.
17. Як утворюються назви:
 - а) спиртів (аліфатичних та ароматичних); б) фенолів;
 - в) етерів за номенклатурою IUPAC? Напишіть приклади представників даних класів органічних сполук і назвіть їх.
18. Які сполуки називають етерами? Наведіть приклади.
19. Напишіть реакцію, за допомогою якої можна відрізнити багатоатомний спирт від одноатомного.
20. Спиртове бродиння як спосіб одержання етанолу.
21. Фізичні властивості спиртів.
22. Гліцерин. Будова, добування, властивості, застосування.
23. Фенол. Властивості, застосування.
24. Фізичні властивості фенолів.
25. Бензиловий спирт. Будова, властивості, застосування.
26. Фізичні властивості етерів.
27. Напишіть реакції окиснення: а) метанолу, б) етанолу, в) 1-пропанолу, г) 2-пропанолу, д) етиленгліколю. Які з продуктів реакцій небезпечні для організму?
28. Етиленгліколь. Будова, властивості, застосування.
29. Напишіть рівняння реакції, яка підтверджує кислотні властивості спиртів. У яких спиртів сильніше виражені кислотні властивості: а) одноатомних; б) двоатомних чи триатомних? Відповідь обґрунтуйте.

30. Напишіть реакцію утворення тринітрогліцерину.
31. Як змінюється розчинність спиртів у полярних розчинниках із зростанням молекулярної маси? Чому?
32. Що є причиною високих температур кипіння спиртів?
33. Яка з наведених функціональних груп є функціональною групою спиртів; назвіть цю групу:

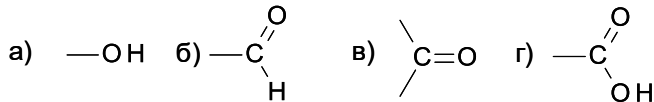


34. Функціональна група спиртів зумовлює їх гідрофільні чи гідрофобні властивості?
35. Яка частина молекули спирту є полярною – алкільна частина чи функціональна група?
36. Діетиловий етер. Добування, властивості. Використання.
37. За допомогою якої реакції можна підтвердити кислотні властивості фенолів?
38. Напишіть реакцію, якою можна встановити наявність двох груп –ОН у молекулах спиртів.

**Завдання для поточного контролю знань
та підготовки до екзамену**

1. Теоретичні завдання

1. Похідні вуглеводнів, у яких один чи декілька атомів Гідрогену заміщені групою $-\text{OH}$, називають:
 - а) фенолами; б) спиртами; в) альдегідами; г) кетонами.
2. Функціональною групою спиртів є:
 - а) гідроксильна група; б) альдегідна група;
 - в) карбонільна група; д) карбоксильна група.
3. У спиртах група $-\text{OH}$ зв'язана з атомом Карбону, стан гібридизації орбіталей якого:
 - а) sp -; б) sp^2 -; в) sp^3 -.
4. З наведених функціональних груп виберіть гідроксильну групу:

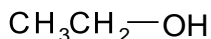


5. За якою ознакою можна класифікувати такі сполуки:
 - а) $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$; б) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{OH}$; в) $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{OH}$?
6. За якою ознакою можна класифікувати такі сполуки:
 - а) $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$; б) $\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH}$;
 - в) $\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{OH}$?
7. Який з наведених спиртів є первинним?:
 - а) $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$; б) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{OH}$; в) $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{OH}$?
8. Який з наведених спиртів є вторинним?:
 - а) $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$; б) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{OH}$; в) $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{OH}$?
9. Який з наведених спиртів є третинним?:
 - а) $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$; б) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{OH}$; в) $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{OH}$?
10. Який з наведених спиртів є гліколем?:
 - а) $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$; б) $\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH}$;
 - в) $\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{OH}$?

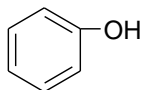
11. Яка з наведених назв сполуки $\text{CH}_3\text{—CH(OH)—CH}_3$: ізопропанол чи ізопропіловий спирт є неправильною?
12. Чи правильно названа сполука: 4-метил-1-пентанол? Якщо ні, то напишіть правильну назву.
13. Чи правильно названа сполука: 3,5-диметил-2,4-гександіол? Якщо ні, то напишіть правильну назву.
14. Чи правильно названа сполука: 2-метил-1-бутен-4-ол? Якщо ні, то напишіть правильну назву.
15. Чи правильно названа сполука: 4-пентанол? Якщо ні, то напишіть правильну назву.
16. Чи правильно названа сполука: 2-метил-4-бутанол? Якщо ні, то напишіть правильну назву.
17. Вставте пропущене слово: "При взаємодії спиртів з металічним натрієм проявляються властивості спиртів".
18. Вкажіть зв'язок, що існує між молекулами спиртів:
 - а) ковалентний;
 - б) іонний;
 - в) донорно-акцепторний;
 - г) водневий.
19. Чим пояснити відсутність газоподібних речовин серед насичених одноатомних спиртів?:
 - а) наявністю міжмолекулярного водневого зв'язку;
 - б) наявністю ковалентного зв'язку;
 - в) високою відносною молекулярною масою.
20. Яка з реакцій називається реакцією естерифікації?:
 - а) взаємодія спиртів між собою;
 - б) взаємодія спиртів з металічним натрієм;
 - в) взаємодія спиртів з карбоновими кислотами.
21. Внаслідок дегідратації насичених одноатомних спиртів утворюються:
 - а) алкани;
 - б) алкени;
 - в) алкіни.

- в) 4-гептанолу; г) 3-гептанолу.
32. Сполуки, у яких один, два чи три атоми Гідрогену в бензеновому ядрі заміщені гідроксильними групами, називають:
- а) фенолами; б) спиртами;
в) альдегідами; г) кетонами.
33. У фенолу кислотні властивості виражені сильніше, ніж в етанолу тому що:
- а) гідроксильна група посилює електронну густину в положеннях 2, 4, 6 бензенового ядра;
б) радикал феніл послаблює зв'язок між Оксигеном і Гідрогеном у функціональній групі;
в) інші причини.
35. Спільним у будові насичених одноатомних, багатоатомних спиртів, фенолів є:
- а) наявність насичених вуглеводневих радикалів;
б) наявність ароматичного радикалу;
в) наявність гідроксильних функціональних груп.
36. Бензен і фенол реагують з:
- а) натрій гідроксидом; б) бромом;
в) металічним натрієм.
37. Гліцерол і фенол реагують з:
- а) нітратною кислотою; б) бромом;
в) гідроген бромідом.
38. Натрій фенолят утворюється при взаємодії фенолу з:
- а) натрій хлоридом; б) натрій гідроксидом;
в) натрій нітратом.
39. Застосування розчину фенолу в медицині пов'язано з тим, що він:
- а) добре розчинний у воді;

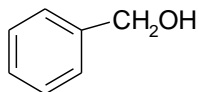
- б) має різкий неприємний запах;
 в) вбиває бактерії, є сильний антисептик.
40. У фенолах група $-OH$ зв'язана з:
 а) sp -, б) sp^2 - чи в) sp^3 - гібридизованим атомом Карбону?
41. У ароматичних спиртах група $-OH$ зв'язана з:
 а) бензеновим ядром;
 б) алкільною групою, яка зв'язана з бензеновим ядром;
 в) sp^2 -гібридизованим атомом Карбону.
42. Етерами є сполуки, у яких два алкільних залишки зв'язані:
 а) Оксигеном; б) Нітрогеном;
 в) потрійним карбон-карбоновим зв'язком;
 г) подвійним карбон-карбоновим зв'язком.
43. Вкажіть, до якого класу належить сполука:



- а) етери; б) феноли; в) спирти; г) вуглеводні.
44. Вкажіть, до якого класу належить сполука:

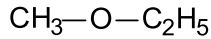


- а) аліфатичних спиртів; б) фенолів;
 в) ароматичних спиртів; г) етерів.
45. Вкажіть, до якого класу належить сполука:



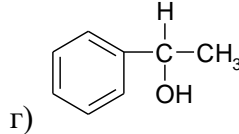
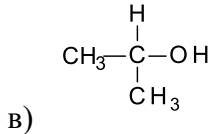
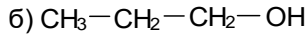
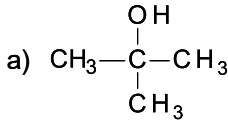
- а) аліфатичних спиртів; б) фенолів;
 в) ароматичних спиртів; г) етерів.

46. Вкажіть, до якого класу належить сполука:

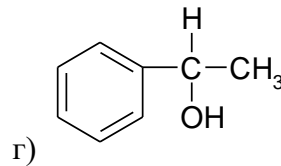
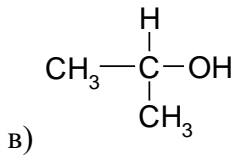
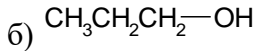
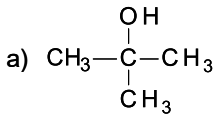


- а) аліфатичних спиртів; б) фенолів;
в) ароматичних спиртів; г) етерів.

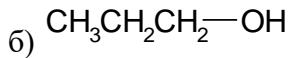
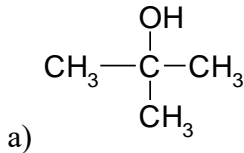
47. Із наведених сполук виберіть первинний спирт:

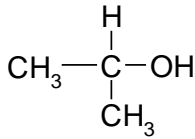


48. Із наведених сполук виберіть вторинний спирт:

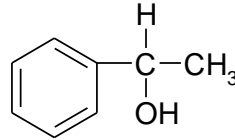


49. Із наведених сполук виберіть третинний спирт:



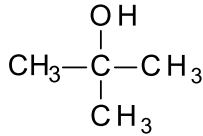


в)

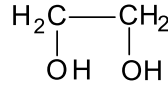


г)

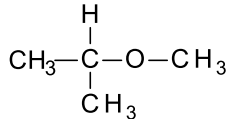
50. Из наведених сполук виберіть одноатомний спирт:



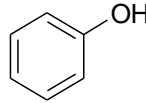
а)



б)

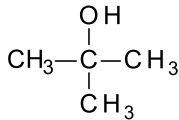


в)

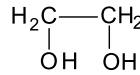


г)

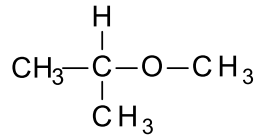
51. Из наведених сполук виберіть двоатомний спирт:



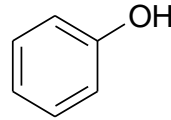
а)



б)

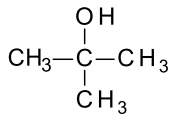


в)

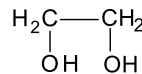


г)

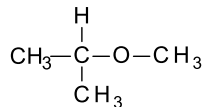
52. Из наведених сполук виберіть триатомний спирт:



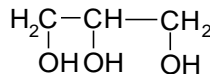
а)



б)

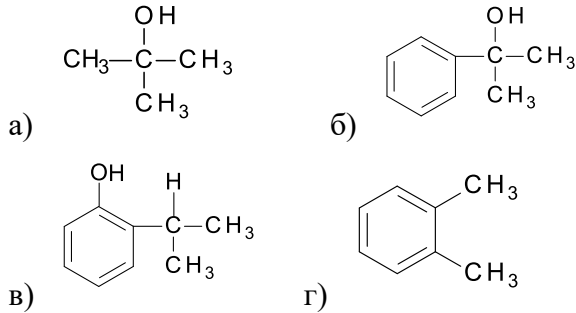


в)

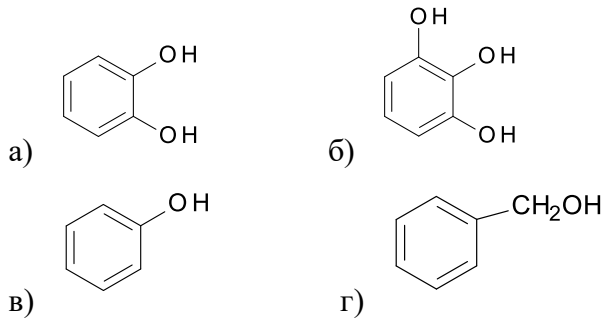


г)

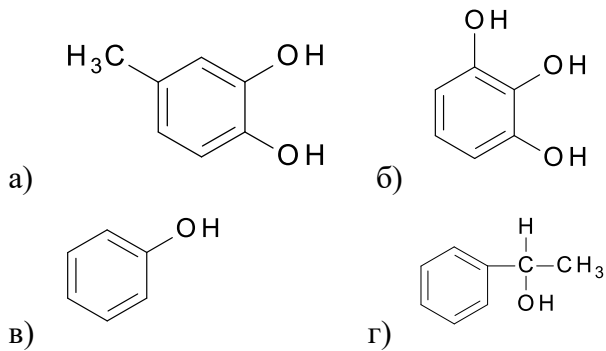
53. Одноатомні спирти містять:
- а) дві групи $-\text{OH}$;
 - б) три групи $-\text{OH}$;
 - в) одну групу $-\text{OH}$;
 - г) один атом Карбону.
54. Двоатомні спирти містять:
- а) дві групи $-\text{OH}$;
 - б) три групи $-\text{OH}$;
 - в) одну групу $-\text{OH}$;
 - г) два атоми Карбону.
55. Триатомні спирти містять:
- а) дві групи $-\text{OH}$;
 - б) три групи $-\text{OH}$;
 - в) одну групу $-\text{OH}$;
 - г) три атоми Карбону.
56. Яка з сполук відноситься до етерів:
- а) $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$;
 - б) $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}_3$?
57. Яка назва сполуки $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$: етилметиловий етер чи етилметиловий естер є неправильною?
58. Серед наведених сполук вкажіть формулу дибутилового етеру:
- а) $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}$;
 - б) $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$;
 - в) $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$;
 - г) $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{O}$.
59. Для одержання етилпропілового етеру можна використати:
- а) метанол і етанол;
 - б) етанол і пропанол;
 - в) пропанол і сульфатну кислоту;
 - г) етанол і бутанол.
60. Одноатомні феноли містять:
- а) дві групи $-\text{OH}$;
 - б) три групи $-\text{OH}$;
 - в) одну групу $-\text{OH}$;
 - г) одне бензенове ядро.
61. Двоатомні феноли містять:
- а) дві групи $-\text{OH}$;
 - б) три групи $-\text{OH}$;
 - в) одну групу $-\text{OH}$;
 - г) два бензенові ядра.
62. Триатомні феноли містять:
- а) дві групи $-\text{OH}$;
 - б) три групи $-\text{OH}$;
 - в) одну групу $-\text{OH}$;
 - г) три бензенові ядра.
63. Із наведених сполук виберіть фенол:



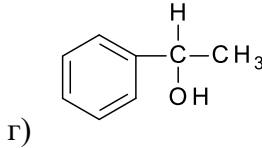
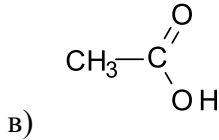
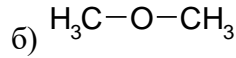
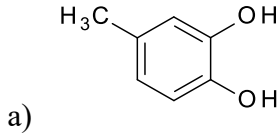
64. Із наведених сполук виберіть одноатомний, двоатомний та триатомний фенол:



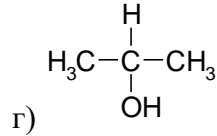
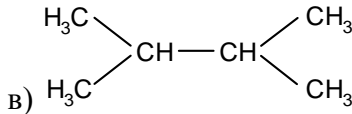
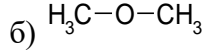
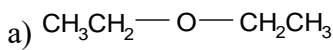
65. Із наведених сполук виберіть ароматичний спирт:



66. Із наведених сполук виберіть етер:



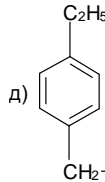
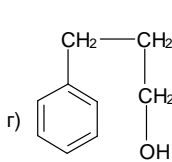
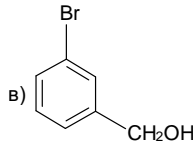
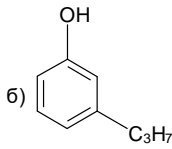
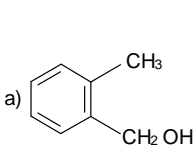
67. Из наведених сполук виберіть діетиловий етер:



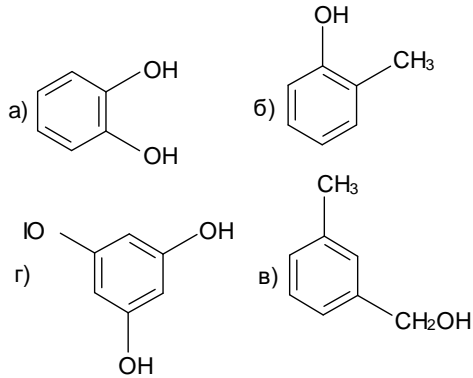
68. Виберіть формулу трибромфенолу:

а) $\text{C}_6\text{H}_6\text{ONBr}_3$; б) $\text{C}_6\text{H}_4\text{ONBr}_4$; в) $\text{C}_6\text{H}_6\text{OBr}_3$; г) $\text{C}_6\text{H}_3\text{OBr}_3$

69. Вкажіть формулу гомолога фенолу:



70. Яка з речовин є гомологом ароматичних спиртів?



71. Етанол відносять до:

- а) одноатомних спиртів; в) одноатомних фенолів;
 б) ароматичних спиртів; г) етерів.

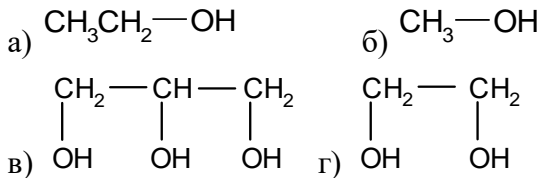
72. Гліцерин відносять до:

- а) одноатомних спиртів; в) триатомних фенолів;
 б) ароматичних спиртів; г) триатомних спиртів.

73. Етиленгліколь відносять до:

- а) двоатомних спиртів; в) триатомних фенолів;
 б) ароматичних спиртів; г) триатомних спиртів.

74. З наведених сполук виберіть метанол, етанол, етиленгліколь, гліцерин:



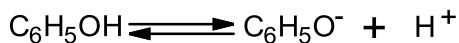
75. Вкажіть сполуку, яка утворюється при окисненні метанолу, 2-пропанолу та етиленгліколю:

- а) формальдегід; б) оцтовий альдегід;
 в) ацетон; г) щавелева кислота.

76. Продуктом окиснення етанолу є:

- а) формальдегід; б) оцтовий альдегід;
в) ацетон; г) щавелева кислота.
77. Високі температури кипіння спиртів пов'язані з зв'язками:
а) водневими; б) йонними;
в) ковалентними; г) донорно-акцепторними.
78. Якісною реакцією на багатоатомні спирти є реакція з:
а) карбоною кислотою; б) $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
в) KMnO_4 ; г) Br_2 .
79. Полярність гідроксильної групи зумовлює:
а) погану розчинність спиртів у полярних розчинниках;
б) добру розчинність спиртів у полярних розчинниках;
в) гідрофільність спиртів; г) гідрофобність спиртів.
80. Етером, який застосовують як анестетик, розчинник, є:
а) диметилловий; б) діетилловий;
в) метилетилловий; г) діізопропіловий.
81. Фенол – сполука, яка проявляє антисептичні та дезинфікуючі властивості, відома під назвою:
а) карболова кислота; б) бензиловий спирт;
в) карбінол; г) гліцерин.
82. З природних джерел феноли отримують в процесі:
а) крекінгу нафти; б) сухої перегонки деревини;
в) з фракцій кам'яновугільного дьогтю;
г) спиртового бродіння.
83. Важливим способом одержання етанолу з природних джерел є:
а) спиртове бродіння; б) суха перегонка деревини;
в) крекінг нафти.

84. Дисоціація фенолу у воді підтверджує його властивості:



а) основні; б) кислотні; в) амфотерні.

85. Позначте спирт, який при взаємодії з лужним розчином CuSO_4 утворює яскраво-синій розчин:

а) етанол; б) метанол; в) 2-пропанол; г) гліцерол.

86. Метанол, етанол, 1-пропанол відносять до:

а) вторинних спиртів; б) первинних спиртів;
в) одноатомних фенолів; г) ароматичних спиртів.

87. При окисненні вторинних спиртів утворюються:

а) альдегіди; б) кетони; в) феноли; г) вуглеводні.

88. При окисненні первинних спиртів утворюються:

а) альдегіди; б) кетони; в) феноли; г) вуглеводні.

89. Гліцерин відносять до:

а) одноатомних спиртів; в) триатомних фенолів;
б) ароматичних спиртів; г) триатомних спиртів

II. Напишіть формули наступних сполук:

2.1. Одноатомних спиртів:

а) метанол, б) етанол, в) 1-пропанол, г) 2-пропанол,
д) 2-метил-1-пропанол, е) 1-бутанол, є) 2-бутанол,
ж) 2-метил-2-пропанол, з) 2-метил-1-пентанол,
и) 2-метил-2-пентанол, і) 3-етил-2-пентанол,
й) 3-етил-1-пентанол, к) 2,2-диметил-1-пропанол,
л) 2-метил-1-бутанол, м) 2-метил-2-бутанол.

2.2. Двоатомних спиртів:

- а) етандіол, б) 1,2-пропандіол, в) 1,2-бутандіол,
г) 1,4-бутандіол, д) 1,3-пентандіол, е) 1,3-бутандіол,

2.3. *Триатомних спиртів:*

- а) 1,2,3-пропантріол, б) 1,2,4-бутантріол, в) 1,2,3-пентантріол, г) 1,3,4-пентантріол, д) 1,2,4-пентантріол,
е) 1,2,5-пентантріол.

2.4. *Фенолів:*

- а) фенол, б) 1,3-бензендіол, в) *о*-крезол, г) *м*-крезол,
д) *п*-крезол, е) 1,2,4-бензентріол, є) 1,2-бензендіол,
ж) 1,2,3-бензентріол, з) 1,3-бензендіол, и) 1,4-бензендіол.

2.5. *Ароматичних спиртів:*

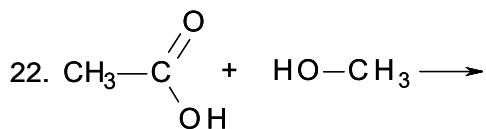
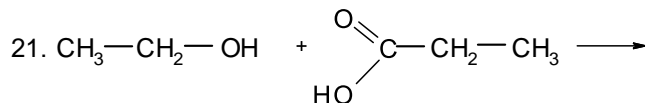
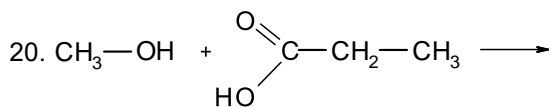
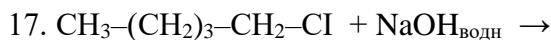
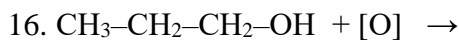
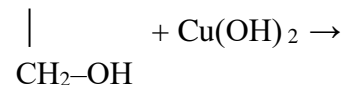
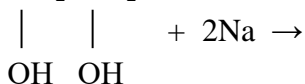
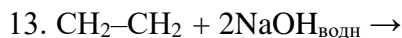
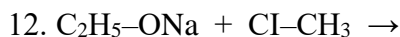
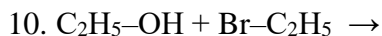
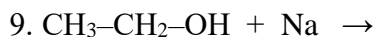
- а) фенілметанол, б) 2-феніл-1-етанол, в) 1-феніл-2-пропанол, г) 3-феніл-1-пропанол.

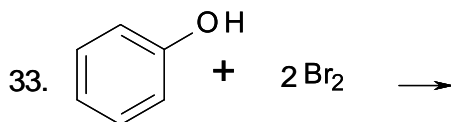
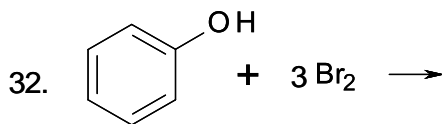
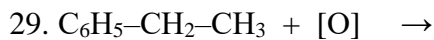
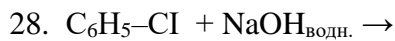
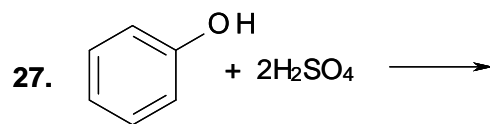
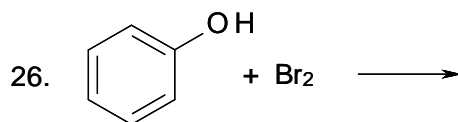
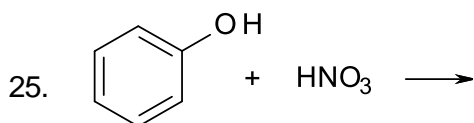
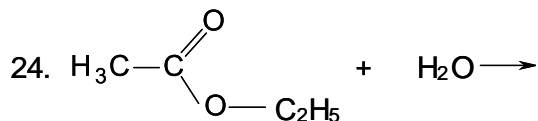
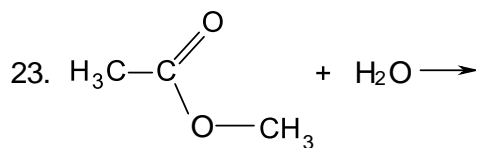
2.6. *Етерів*

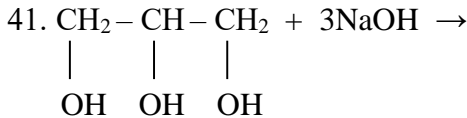
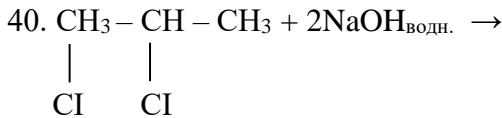
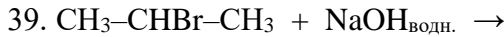
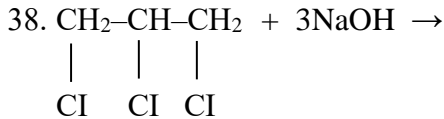
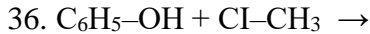
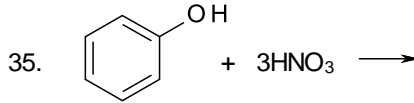
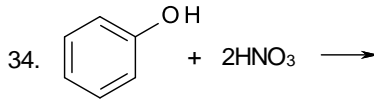
- а) диметиловий етер, б) діетиловий етер, в) діізопропіловий етер, г) ізопропілметиловий етер, д) метилетиловий етер, е) дипропіловий етер, є) ізопропілетиловий етер.

III. Завершіть рівняння реакцій і назвіть продукти:

- $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- $\text{CH}_3-\text{Cl} + \text{NaOH}_{\text{водн.}} \rightarrow$
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl} + \text{NaOH}_{\text{водн.}} \rightarrow$
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br} + \text{NaOH}_{\text{водн.}} \rightarrow$
- $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_2-\text{Cl} + \text{NaOH}_{\text{водн.}} \rightarrow$
- $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} + [\text{O}] \rightarrow$
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} + [\text{O}] \rightarrow$







42. При окисненні якого спирту утворюється етаналь?

43. При окисненні якого спирту утворюється етандіаль?

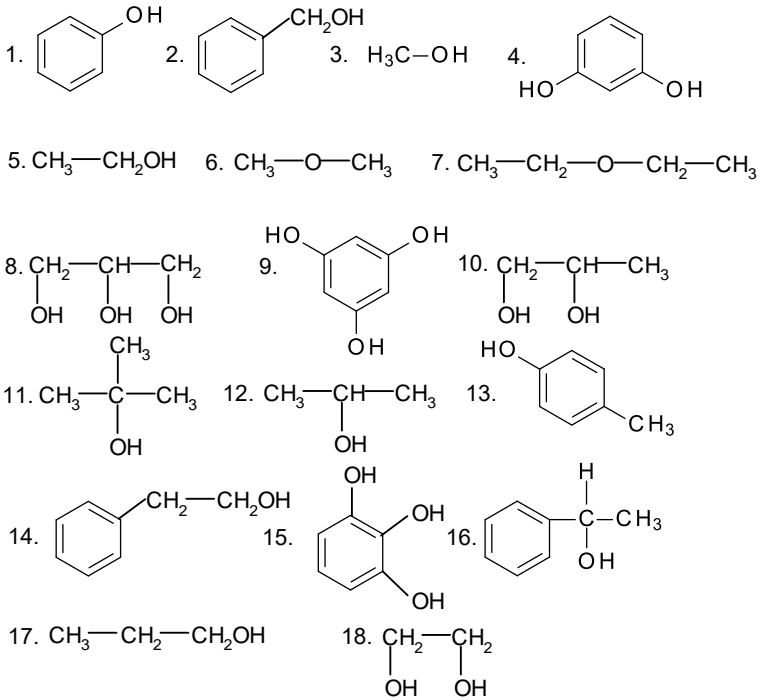
44. При окисненні якого спирту утворюється ізопропілметилкетон?

45. Напишіть реакцію утворення купрум гліцерату.

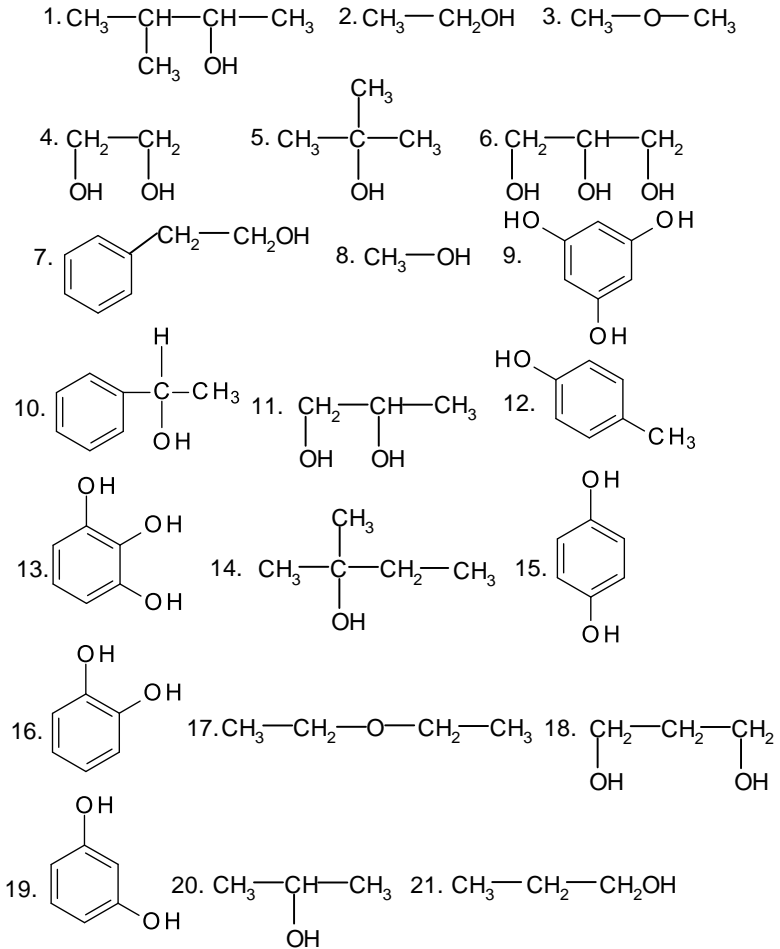
46. Напишіть реакцію утворення динітрату етиленгліколю.

47. Напишіть реакцію утворення тетрагідрофурану з відповідного гліколю.
48. Напишіть реакцію естерифікації 2-пропанолу з ацетатною кислотою.
49. Напишіть реакцію одержання етиленгліколю з етилену.
50. Напишіть реакцію дегідратації 1-пропенолу в кислому середовищі.
51. Напишіть реакції взаємодії етанолу з:
а) Na; б) HCl; в) CH₃COOH; г) PCl₅.
52. Напишіть реакції одержання 2-бутанолу з 2-хлоробутану, 1-бутену.
53. Напишіть реакції одержання 2-бутанолу з 2-бутину і 2-бутену.

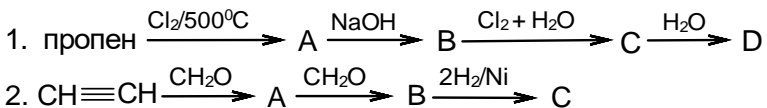
IV. Вкажіть класи до яких відносять наведені сполуки:



V. Назвіть речовини за міжнародною номенклатурою:



VI. Напишіть рівняння реакцій за допомогою яких можна здійснити наступні перетворення:



3. $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{MgBr}} \text{A} \xrightarrow{\text{CH}_2\text{O}} \text{B} \xrightarrow{\text{NaNH}_2/\text{NH}_3} \text{C} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}} \text{D}$
4. $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{MgBr}} \text{A} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CHO}} \text{B} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{C} \xrightarrow{\text{H}_2/\text{Ni}} \text{D}$
5. $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br} \xrightarrow{\text{KOH/спирт.}} \text{A} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{B} \longrightarrow$
 $\xrightarrow{\text{KOH/спирт.}} \text{C} \xrightarrow{\text{p-n KMnO}_4} \text{D}$
6. $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{COCH}_3} \text{A} \xrightarrow{1\text{H}_2/\text{Ni}} \text{B} \xrightarrow{1\text{H}_2/\text{Ni}} \text{C} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{D}$
7. етанол $\xrightarrow{\text{H}^+/170^\circ\text{C}} \text{A} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{B} \xrightarrow{2\text{Na}} \text{C} \xrightarrow{\text{Br}_2/h\nu} \text{D} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{E}$
8. $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{A} \xrightarrow{2[\text{H}]} \text{B} \xrightarrow{\text{PBr}_3} \text{C} \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}} \text{D}$
9. бутилбромід $\xrightarrow{\text{KOH/спирт.}} \text{A} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{B} \xrightarrow{1\text{Na}} \text{C} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{I}} \text{D}$
10. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{Cl}_2/500^\circ\text{C}} \text{A} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{ONa}} \text{B} \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{C} \xrightarrow{2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}} \text{D}$
11. етен $\xrightarrow{1} \text{дибромоетан} \xrightarrow{2} \text{1,2-етандіол} \longrightarrow$
 $\xrightarrow{3} \text{мононітрат етиленгліколю}$
12. кальцій карбід $\xrightarrow{1} \text{ацетилен} \xrightarrow{2} \text{етен} \longrightarrow$
 $\xrightarrow{3} \text{1,2-етандіол} \xrightarrow{4} \text{повний калій гліколят}$
13. 1-бутен $\xrightarrow{1} \text{1,2-дихлоробутан} \xrightarrow{2} \text{1,2-бутандіол}$
 $\downarrow \xrightarrow{3} \text{2-бутанол} \xrightarrow{4} \text{1-бутанол}$
14. фенол $\xrightarrow{1} \text{натрій фенолят} \xrightarrow{2} \text{фенол} \xrightarrow{3} \text{o-хлорофенол}$
 $\downarrow \xrightarrow{4} \text{метилфеніловий етер}$
15. бензен $\xrightarrow{1} \text{хлоробензен} \xrightarrow{2} \text{фенол} \xrightarrow{3} \text{2,4,6-трибромфенол}$
 $\downarrow \xrightarrow{4} \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$
16. циклогексан $\xrightarrow{1} \text{бензен} \xrightarrow{2} \text{бромобензен} \longrightarrow$
 $\xrightarrow{3} \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} \xrightarrow{4} \text{2,4,6-тринітрофенол}$
17. гексан $\xrightarrow{1} \text{гексен} \xrightarrow{2} \text{гексанол} \xrightarrow{3} \text{дигексиловий етер}$
18. бутан $\xrightarrow{1} \text{бутен} \xrightarrow{2} \text{2-бутанол} \xrightarrow{3} \text{2-бромобутан}$
19. $\text{CH}_4 \xrightarrow{1} \text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{2} \text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{3} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{4} \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$

20. $\text{CH}_4 \xrightarrow{1} \text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{2} \text{C}_2\text{H}_6 \xrightarrow{3} \text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{4} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
21. $\text{C}_2\text{H}_6 \xrightarrow{1} \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} \xrightarrow{2} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{3} \text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$
22. $\text{C}_2\text{H}_6 \xrightarrow{1} \text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{2} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{3} \text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{4} \text{CO}_2$
23. $\text{CH}_4 \xrightarrow{1} \text{CH}_3\text{Br} \xrightarrow{2} \text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{3} \text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O} - \text{CH}_3$
24. $\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{1} \text{C}_3\text{H}_7\text{Cl} \xrightarrow{2} \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \xrightarrow{3} \text{C}_3\text{H}_6 \xrightarrow{4} \text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$
25. вуглець $\xrightarrow{1}$ кальцій карбід $\xrightarrow{2}$ етин \rightarrow
 $\xrightarrow{3}$ 1,2-дихлоретан $\xrightarrow{4}$ 1,2-динітроетандіол
26. пропан $\xrightarrow{1}$ А $\xrightarrow{2}$ 1,2-дибромпропан $\xrightarrow{3}$ Б \rightarrow
 $\xrightarrow{4}$ 1,2-динатрійпропандіол

Р О З Д І Л 4

Альдегіди та кетони

Завдання для самостійної роботи

- 1. Визначення, ізомерія, фізичні властивості. Способи добування.*

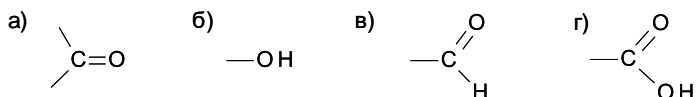
1. Які сполуки називають альдегідами? Напишіть загальну формулу альдегідів.
2. Які сполуки називають кетонами? Напишіть загальну формулу кетонів.
3. Функціональна група альдегідів і кетонів. Яка різниця у будові альдегідів і кетонів?
4. Карбонільна група. Електронна будова.
5. Які сполуки називають ароматичними альдегідами?
6. Які сполуки називають ароматичними кетонами?
7. Яка різниця між аліфатичними і ароматичними альдегідами?
8. Чому альдегіди виявляють більшу реакційну здатність порівняно з кетонами?
9. Фізичні властивості альдегідів.
10. Фізичні властивості кетонів.
11. Будова карбонільної групи та її реакційна здатність.
12. Мурашиний альдегід. Будова. Властивості. Застосування.
13. Оцтовий альдегід. Будова. Властивості. Застосування.
14. Ацетон. Будова. Властивості. Застосування.
15. Які реакції є якісними реакціями на альдегіди? Напишіть ці реакції.
16. Напишіть рівняння реакцій окиснення первинних і вторинних спиртів. У яких реакціях утворюються токсичні для організму сполуки: а) мурашиний альдегід, б) ацетон.
17. Способи добування альдегідів
18. Способи добування кетонів.
19. Фізичні властивості ароматичних альдегідів.

20. За допомогою якої реакції можна відрізнити альдегіди від кетонів?

**Завдання для поточного контролю знань
та підготовки до екзамену**

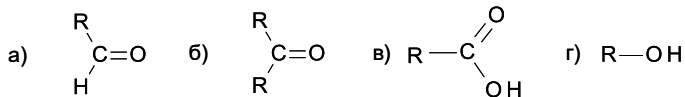
1. Теоретичні завдання

1. Позначте функціональну групу альдегідів та кетонів:

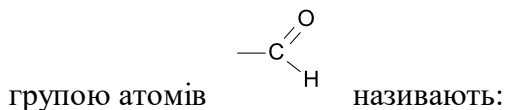


2. Назвіть функціональні групи із завдання 1.

3. Позначте загальну формулу альдегіду та кетону:



4. Похідні вуглеводнів, у яких атом Гідрогену заміщений



а) альдегідами; б) кетонами;
в) карбоновими кислотами; г) спиртами.

5. Похідні вуглеводнів, у яких група $\text{C}=\text{O}$ зв'язана з двома вуглеводневими радикалами, називають:

а) альдегідами; б) кетонами;
в) карбоновими кислотами; г) спиртами.

6. Структурна відмінність у будові альдегідів і кетонів полягає в тому, що карбонільна група в альдегідів сполучена з:

а) одним атомом Гідрогену і одним атомом Карбону;
б) двома атомами Карбону;
в) тільки з двома атомами Гідрогену.

7. Серед наведених речовин ненасиченим альдегідом є:

а) $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{CHO}$; б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$;
в) $\text{N}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{COOH}$; г) $\text{O}=\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$.

8. Із наведених речовин виберіть ненасичений кетон:

а) $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$; б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{CH}_3$;
в) $\text{N}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$; г) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{CCl}_3$.

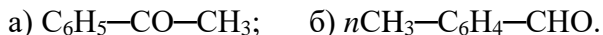
9. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC:



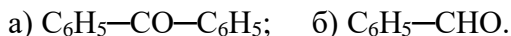
10. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC:



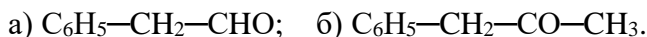
11. Назвіть такі сполуки:



12. Назвіть такі сполуки:



13. Назвіть такі сполуки:

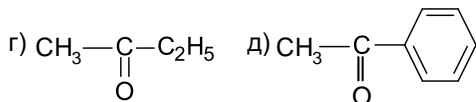
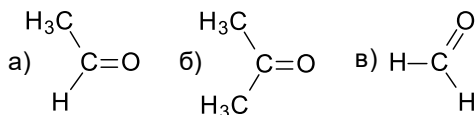


14. Яка з наведених назв сполуки $\text{CH}_3\text{—CO—CH}_2\text{CH}_3$: етилметилкетон чи карбонілбутан є неправильною?

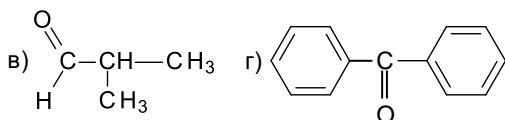
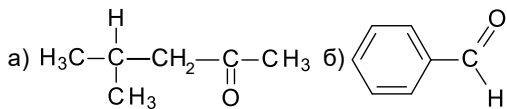
15. Яка з наведених назв сполуки $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{—CHO}$: пропеналь чи пропаналь є неправильною?

16. Які сполуки (альдегіди чи кетони) проявляють більшу реакційну здатність при взаємодії з нуклеофільними реагентами?

17. З наведених сполук виберіть: метаналь, етаналь, пропанон, бутанон, метилфенілкетон:



18. З наведених сполук виберіть: 2-метилпропаналь, 4-метилпентанон, дифенілкетон, фенілметаналь:



19. Назви альдегідів за міжнародною номенклатурою утворюються від назв вуглеводнів, що утворюють найдовший карбоновий ланцюг, шляхом додавання закінчення:

а) *-аль*, б) *-он*, в) *-ол*, г) *-іл*

20. Щоб назвати кетон за міжнародною номенклатурою до назви вуглеводню, що утворює найдовший карбоновий ланцюг, потрібно додати закінчення:

а) *-аль*, б) *-он*, в) *-ол*, г) *-іл*.

21. При окисненні первинних спиртів утворюються:

а) альдегіди; б) кетони;
в) вторинні спирти; г) алкіни.

22. При окисненні вторинних спиртів утворюються:

а) альдегіди; б) кетони;
в) вторинні спирти; г) алкіни.

23. Виберіть сполуку, яку використовують в реакції Кучерова для одержання оцтового альдегіду:

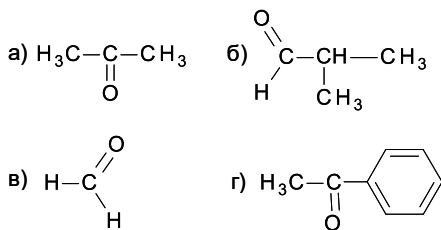
а) ацетон; б) ацетилен; в) оцтову кислоту; г) етанол.

24. Виберіть сполуку, при окисненні якої можна одержати кетон:

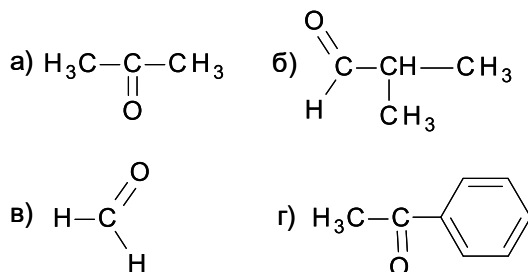
а) первинний спирт; б) вторинний спирт;
в) карбонова кислота; г) альдегід.

25. Виберіть сполуку, яку можна використати для одержання ацетону:
- а) 1-пропанон;
 - б) 2-пропанол;
 - в) оцтову кислоту;
 - г) етанол.
26. При окисненні альдегідів утворюються:
- а) карбонові кислоти;
 - б) кетони;
 - в) первинні спирти;
 - г) вторинні спирти.
27. При відновленні альдегідів утворюються:
- а) карбонові кислоти;
 - б) кетони;
 - в) первинні спирти;
 - г) вторинні спирти.
28. При відновленні кетонів утворюються:
- а) карбонові кислоти;
 - б) кетони;
 - в) первинні спирти;
 - г) вторинні спирти.
29. У реакціях окиснення з використанням реактивів, що містять йони Cu^{2+} , Ag^+ альдегіди:
- а) окиснюються до кислот;
 - б) відновлюють йони цих металів;
 - в) відновлюються до спиртів;
 - г) окиснюють йони згаданих металів.
30. Полярність зв'язку карбонільної групи $\text{C}=\text{O}$ альдегідів і кетонів є причиною їх:
- а) високої реакційної здатності;
 - б) низької реакційної здатності;
 - в) високої температури кипіння;
 - г) низької температури кипіння.
31. Кетони порівняно з альдегідами є:
- а) менш реакційноздатні;
 - б) більш реакційноздатні;
 - в) проявляють однакову з альдегідами реакційну здатність.
32. Різна реакційна здатність альдегідів і кетонів в найбільшій мірі проявляється в їх відношенні до реакцій:

- а) окиснення; б) відновлення; в) приєднання.
33. Альдегіди легко окиснюються вже при дії таких «м'яких» окиснювачів як:
- а) аргентум(I) оксид; б) купрум(II) гідроксид;
в) хромова кислота; г) калій дихромат.
34. Кетони окиснюються тільки сильними окиснювачами, такими як:
- а) аргентум(I) оксид; б) купрум(II) гідроксид;
в) хромова кислота; г) калій дихромат.
35. Позначте формулу формальдегіду (40%-ний водний розчин якого відомий під назвою формалін):



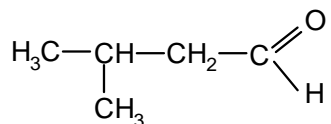
36. Вкажіть формулу ацетону:



37. Якісними реакціями на альдегіди є:
- а) реакція «срібного дзеркала»;
в) реакція альдольної конденсації;
б) реакція з $\text{Cu}(\text{OH})_2$ без нагрівання;

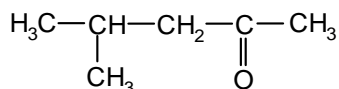
г) реакція з $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при нагріванні.

38. Вкажіть назву сполуки:



- а) 3-метилпропаналь; б) 3-метилбутаналь;
в) 2-метилбутаналь; г) 3,3-диметилпропаналь.

39. Виберіть назву сполуки:



- а) 2-метил-4-пентанон; б) 4,4-диметилбутанон;
в) 4-метил-2-пентанон; г) 2-гексанон.

40. Напівацеталь утворюється в результаті взаємодії однієї молекули:

- а) спирту та альдегіду; б) кетону і спирту;
в) кетону і двох молекул спирту;
г) альдегіду і двох молекул спирту.

41. Ацеталь утворюється в результаті взаємодії однієї молекули:

- а) спирту та альдегіду; б) кетону і спирту;
в) кетону і двох молекул спирту;
г) альдегіду і двох молекул спирту.

42. Вкажіть сполуку, яка має найвищу температуру кипіння:

- а) пропаналь; б) пропан;
в) пропанон; г) пропанол.

43. Яку зі сполук можна одержати в результаті термічного розкладу кальцій ацетату:

- а) етан; б) ацетон;

- в) ацетилен; г) формальдегід.
44. Позначте сполуку, яка утвориться в результаті відновлення пропаналю:
- а) пропан; б) пропанова кислота;
в) пропанон; г) пропанол.

II. Напишіть формули наступних сполук

Аліфатичних альдегідів:

- а) метаналь (мурашиний альдегід), б) етаналь (оцтовий альдегід), в) пропаналь (пропіоновий альдегід), г) бутаналь, д) 3-етилпентаналь, е) 2-метилпропаналь, є) 2-етилгексаналь, ж) 3-метилпентаналь, з) 3-метилгептаналь,

Аліфатичних кетонів:

- а) пропанон (ацетон), б) 2-бутанон, в) 2-пентанон, г) 3-пентанон, д) 5-метил-2-гексанон, д) 2-метил-3-пен-

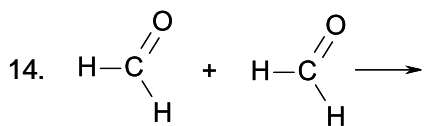
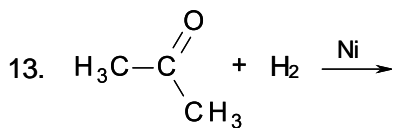
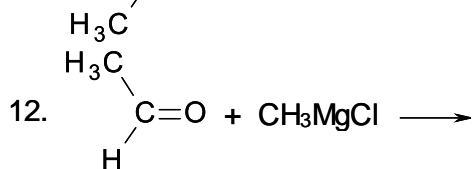
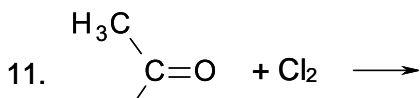
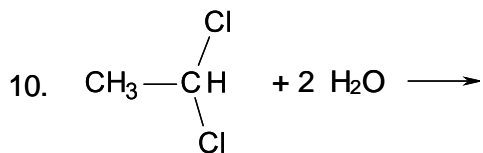
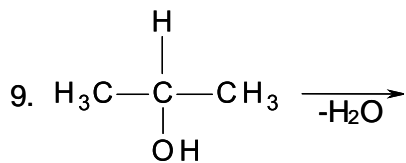
танон, е) 3-гексанон, є) 3-октанон, ж) 2,3-диметил-4-октанон.

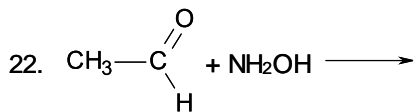
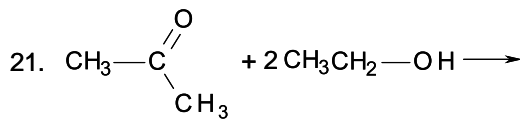
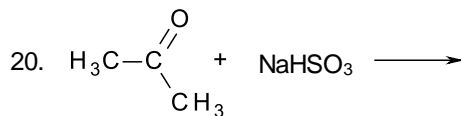
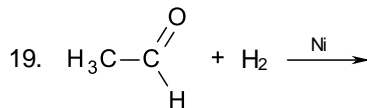
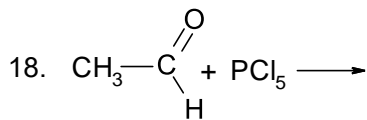
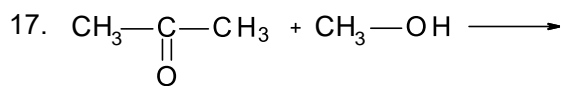
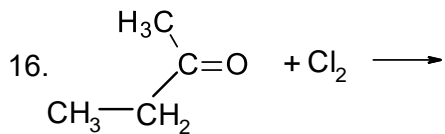
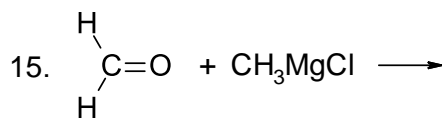
Ароматичних альдегідів і кетонів:

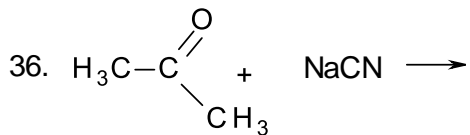
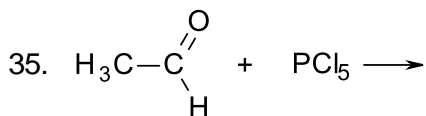
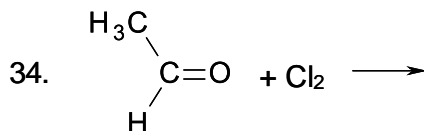
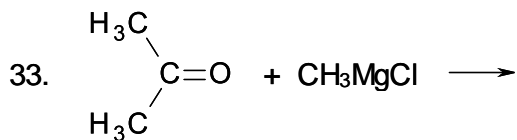
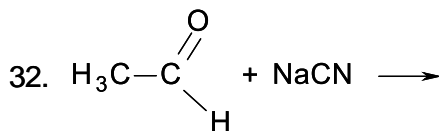
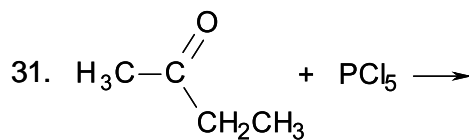
а) бензальдегід, б) фенілоцтовий альдегід, в) метилфенілкетон, г) 1-феніл-2-пропанон, д) дифенілкетон, е) 1-феніл-3-пентанон, є) етилфенілкетон, ж) коричний альдегід.

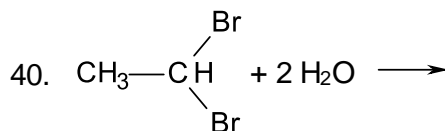
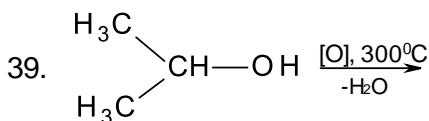
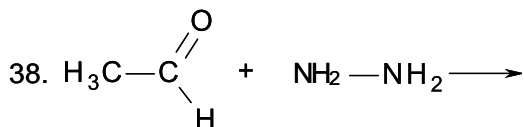
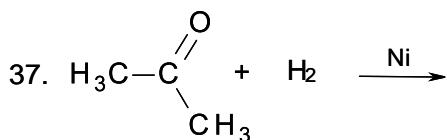
III. Завершіть рівняння реакцій та назвіть одержані продукти

1. $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
2. $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
3. $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
4. $\text{CH}_3-\text{CHBr}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow$
5. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHBr}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow$
6. $\text{CH}_3-\text{CCl}_2-\text{CH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow$
7. $\text{CH}_3-\text{CBr}_2-\text{CH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow$
8. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow$









41. Синтезуйте оцтовий альдегід озонолізом відповідного елкену.
42. Синтезуйте оцтовий альдегід піролізом відповідних кальцієвих солей.
43. Синтезуйте бутаналь оксосинтезом відповідного алкену.
42. Синтезуйте оцтовий альдегід реакцією жорсткого окиснення (в присутності таких окисників як KMnO_4 чи $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$).
43. Синтезуйте пропаналь шляхом гідролізу відповідного галогенопохідного.
44. Синтезуйте пропанон шляхом гідролізу відповідного галогенопохідного.

45. Напишіть реакцію одержання ацетону з ізопропіл-броміду.
46. Яка сполука утвориться при піролізі суміші ацетатної та формиатної (мурашиної) кислот в присутності ZnO?
47. Який кетон утвориться при гідратації пропену в умовах реакції Кучерова.
48. Напишіть реакції перетворення бутаналу в бутанон.
49. Напишіть взаємодію ацетатного альдегіду з:
- а) NaHSO_3 ; б) HCN ; в) CH_3MgCl

IV. Напишіть рівняння реакцій за допомогою яких можна здійснити наступні перетворення

- $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} \xrightarrow{1\text{HCl}} \text{A} \xrightarrow{1\text{HCl}} \text{B} \xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}} \text{C} \xrightarrow{\text{H}_2/\text{Ni}} \text{D}$
- $\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{NaNH}_2} \text{A} \xrightarrow{\text{C}_3\text{H}_7\text{I}} \text{B} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{C} \xrightarrow{\text{NH}_2\text{OH}} \text{D}$
- 2-бутанол $\xrightarrow{\text{PCl}_5} \text{A} \xrightarrow{\text{Mg(етер)}} \text{B} \xrightarrow{\text{CO}_2 \text{ і } \text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{C} \xrightarrow{\text{CaO}/400^\circ\text{C}} \text{D}$
- $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}} \text{A} \xrightarrow[\text{-C}_4\text{H}_9\text{OH}]{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{B} \xrightarrow{\text{NH}_2\text{OH}} \text{C} \xrightarrow{\text{H}_2/\text{Ni}} \text{D}$
- $\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{CH}_3\text{Cl}} \text{A} \xrightarrow{2\text{Cl}_2/h\nu} \text{B} \xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}} \text{C} \xrightarrow{\text{NH}_2\text{OH}} \text{D}$

6. $C_6H_6 \xrightarrow[AlCl_3]{C_2H_5Cl} A \xrightarrow{Cl_2/h\nu} B \xrightarrow{Mg(етер)} C \xrightarrow{CH_3CHO} D \xrightarrow{H_2O/H^+} E$
7. $C_6H_6 \xrightarrow[AlCl_3]{CH_3Cl} A \xrightarrow{2Cl_2/h\nu} B \xrightarrow{H_2O/OH^-} C \xrightarrow{CH_3MgCl/етер} D \xrightarrow{H_2O/H^+} E$
8. $C_6H_5CH_3 \xrightarrow[AlCl_3]{CO+HCl} A \xrightarrow{CH_3MgCl} B \xrightarrow{HCl} C \xrightarrow{P_2O_5} D$
9. $n-C_2H_5-C_6H_5-SO_3H \xrightarrow{HNO_3} A \xrightarrow{H_2O/H^+} B \xrightarrow{[H]} C \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} D$
10. етан $\xrightarrow{1} A \xrightarrow{2} \text{хлороетан} \xrightarrow{3} B \xrightarrow{4} \text{етаналь}$
11. кальцій оксид $\xrightarrow{1} A \xrightarrow{2} \text{етин} \xrightarrow{3} B \xrightarrow{4} \text{етанова кислота}$
12. метан $\xrightarrow{1} A \xrightarrow{2} \text{метанол} \xrightarrow{3} B \xrightarrow{4} \text{метанова кислота}$
13. пропен $\xrightarrow{1} A \xrightarrow{2} \text{1-пропанол} \xrightarrow{3} B \xrightarrow{4} \text{купрум(I) оксид}$

РОЗДІЛ 5

Карбонові кислоти та їх похідні. Ліпіди

Завдання для самостійної роботи**1. Визначення, класифікація, номенклатура,
ізомерія карбонових кислот.**

1. Які сполуки називають карбоновими кислотами? Напишіть загальну формулу карбонових кислот, вкажіть функціональну групу і назвіть її.
2. Електронна будова карбоксильної групи та її вплив на властивості карбонових кислот.
3. Класифікація карбонових кислот за:
 - а) числом карбоксильних груп;
 - б) наявністю одинарних і кратних зв'язків у карбоновому ланцюзі;
 - в) наявністю бензенового ядра та функціональних груп у радикалі.

Наведіть приклади кислот різних класів.

4. Монокарбонові кислоти, класифікація, приклади представників.
5. Монокарбонові насичені кислоти. Визначення. Загальна формула. Номенклатура. Наведіть приклади низько- та високомолекулярних монокарбонових кислот.
6. Монокарбонові ненасичені кислоти. Номенклатура. Ізомерія. Наведіть приклади низько- та високомолекулярних ненасичених монокарбонових кислот.
7. Дикарбонові насичені кислоти. Визначення. Номенклатура. Наведіть формули кислот даного класу.
8. Дикарбонові ненасичені кислоти. Визначення. Номенклатура. Ізомерія. Наведіть формули кислот даного класу.

9. Гідроксикислоти. Класифікація. Номенклатура. Наведіть формули кислот даного класу.
10. Оксокислоти. Класифікація. Номенклатура. Наведіть формули кислот даного класу.
11. Альдегідокислоти. Номенклатура. Наведіть формули кислот даного класу.
12. Кетокислоти. Номенклатура. Наведіть формули кислот даного класу.
13. Ароматичні кислоти. Класифікація. Номенклатура. Наведіть формули моно- та дикарбонових ароматичних кислот.
14. Фенолокислоти. Класифікація. Номенклатура. Наведіть формули кислот даного класу.
15. Фізичні властивості карбонових кислот.
16. Дисоціація кислот.
17. Які похідні карбонових кислот називають:
 - а) солями; б) амідами; в) естерами; г) ангідридами;
 - д) галогенангідридами; е) естерами? Наведіть формули вказаних похідних карбонових кислот.
18. Які карбонові кислоти утворюють два ряди похідних – *неповні* (кислі) та *повні* (середні): солі, аміди, галогенангідриди, естери? Наведіть приклади реакцій, за допомогою яких можна одержати ці похідні.
19. Як впливає будова бензенового ядра на хімічні властивості ароматичних карбонових кислот?
20. Ізомерія насичених і ненасичених карбонових кислот та оксикислот. Поясніть на прикладах.
21. Які сполуки називають ліпідами? Їх біологічна роль як сполук життя.

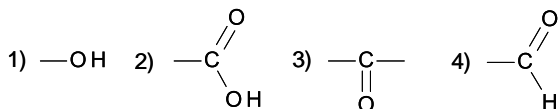
22. Що таке тригліцериди (триацилгліцерини)? Напишіть загальну формулу тригліцеридів.
23. Які тригліцериди називають простими? Наведіть приклади цих сполук і назвіть їх.
24. Які тригліцериди називають змішаними? Наведіть приклади цих сполук і назвіть їх.
25. Які жири відносять до рідких? Наведіть приклад і назвіть цей жир.
26. Які жири відносять до твердих? Наведіть приклад і назвіть його.
27. Яка різниця між рідкими і твердими жирами? Наведіть відповідні приклади.
28. Що таке фосфоліпіди і яка їх біологічна роль?
29. Напишіть формулу лецитину. Його біологічне значення.
30. Напишіть формулу кефаліну. Його біологічне значення.
31. Напишіть реакцію, за допомогою якої визначають ступінь ненасиченості жиру.
32. У чому суть процесу згіркнення жиру? Поясніть на прикладі.
33. Напишіть реакцію водного гідролізу жиру, вкажіть умови реакції та назвіть продукти.
34. Що таке мило? Напишіть рівняння реакції одержання мила лужним гідролізом жиру.
35. Які мила називають: а) твердими; рідкими? Наведіть приклад.
37. Які сполуки називають восками? Наведіть приклад.

Завдання для поточного контролю знань

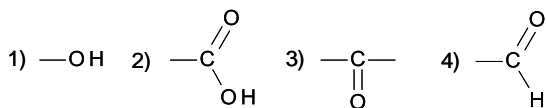
та підготовки до екзамену

1. Теоретичні тестові завдання

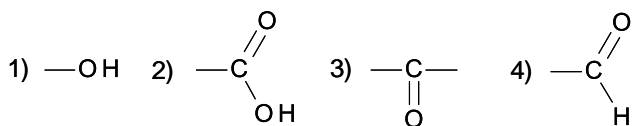
- Органічна сполука, що містить карбоксильну групу, зв'язану з вуглеводневим радикалом, називається:
 - спиртом;
 - карбоною кислотою;
 - альдегідом;
 - естером.
- Органічна сполука, що містить амідну групу ($-\text{CO}-\text{NH}_2$), називається:
 - карбоною кислотою;
 - естером;
 - амідом;
 - ангідридом.
- Сполука, утворена в результаті відщеплення молекули води від двох молекул кислоти, називається:
 - етером;
 - естером;
 - ангідридом;
 - галогенангідридом.
- Вкажіть карбоксильну функціональну групу:



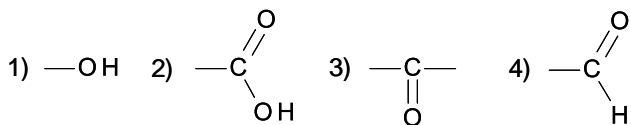
- Вкажіть функціональні групи кетокислот:



- Вкажіть функціональні групи альдегідокислот:



- Вкажіть функціональні групи гідроксикислот:



8. За якою ознакою можна класифікувати такі сполуки:?
 а) CH_3COOH ; б) $\text{HOOC—CH}_2\text{—COOH}$;
 в) $\text{HOOC—CH(COOH)—CH}_2\text{—COOH}$.
9. Вкажіть формулу одноосновної кислоти:
 а) $\text{HOOC—CH}_2\text{—COOH}$; б) $\text{CH}_2=\text{CH—COOH}$;
 в) $\text{HOOC—CH(CH}_3\text{)—CH(COOH)—CH}_2\text{—COOH}$.
10. Вкажіть формулу двоосновної кислоти:
 а) $\text{HOOC—CH}_2\text{—COOH}$; б) $\text{CH}_2=\text{CH—COOH}$;
 в) $\text{HOOC—CH(CH}_3\text{)—CH(COOH)—CH}_2\text{—COOH}$.
11. Вкажіть формулу трьохосновної кислоти:?
 а) $\text{HOOC—CH}_2\text{—COOH}$; б) $\text{CH}_2=\text{CH—COOH}$;
 в) $\text{HOOC—CH(CH}_3\text{)—CH(COOH)—CH}_2\text{—COOH}$.
12. Чи є сполука $\text{CH}_3\text{—CO—O—CO—CH}_3$ галогенангідридом?
13. Чи є сполука $\text{CH}_3\text{—CO—Cl}$ галогенангідридом?
14. Чи є сполука $\text{CH}_3\text{—CO—NH}_2$ нітрилом?
15. Чи є сполука $\text{CH}_3\text{—CN}$ нітрилом?
16. Вкажіть, яка зі сполук є естером:
 а) $\text{CH}_3\text{—CO—O—CH}_3$; б) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—O—CH}_3$;
 в) $\text{CH}_3\text{—CO—CH}_2\text{—OH}$; г) $\text{CH}_3\text{—CO—CH}_2\text{—COOH}$.
17. Серед наведених сполук виберіть амід кислоти:
 а) $\text{CH}_3\text{—CN}$; б) $\text{CH}_3\text{—CO—NH}_2$;
 в) $\text{CH}_2=\text{CH—CO—NH(CH}_3\text{)}$; г) $\text{CH}_3\text{CH(NH}_2\text{)CH}_2\text{COOH}$.
18. Вкажіть ряд, у якому всі кислоти є рідинами, з різким запахом, добре розчинні у воді:

- а) CH_3COOH ; HCOOH ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.
 б) CH_3COOH ; $\text{C}_9\text{H}_{19}\text{COOH}$; $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$.
 в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$; $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$; $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{COOH}$.
19. Яка з наведених кислот є найсильнішою?:
 а) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$; б) $\text{C}_2\text{H}_4\text{ClCOOH}$; в) $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_2\text{COOH}$.
20. В якій з речовин атом Гідрогену в функціональній групі втримується найслабше:
 а) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$; б) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COOH}$;
 в) $\text{CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$.
21. В якому з рядів всі речовини реагують з метановою кислотою?:
 а) $\text{CH}_3\text{—COH}$; $\text{CH}_3\text{—OH}$; $\text{CH}_3\text{—COOH}$;
 б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; Ag_2O ; металічний магній;
 в) Cu(OH)_2 ; Na_2CO_3 ; $\text{C}_3\text{H}_7\text{—COOH}$.
22. Особливістю метанової кислоти є її взаємодія з:
 а) металами; б) лугами;
 в) амоніачним розчином аргентум нітрату.
23. Яка з перелічених реакцій характерна лише для карбонових кислот?:
 а) етерифікації; б) взаємодія з лугами;
 в) естерифікації
24. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC:
 а) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$; б) $\text{HOOC—CH}_2\text{—COOH}$.
25. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC:
 а) $\text{CH}_2=\text{CH—COOH}$; б) $\text{CH}_3\text{—CH(CH}_3\text{)—COOH}$.
26. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC:
 а) $\text{Cl—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$; б) $\text{CH}_3\text{—CH(Br)—COOH}$.
27. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC:
 а) CH(Br)=CH—COOH ; б) $\text{CH}_3\text{—C(CH}_3\text{)(Br)—COOH}$.
28. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC:

- а) $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{Br})-\text{COOH}$; б) $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$.
29. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC:
- а) $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{I})-\text{CH}_2-\text{COOH}$;
 б) $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$.
30. Чи правильно названа сполука $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ як пентанова кислота?
31. Чи правильно названа сполука $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ як бутиратна кислота?
32. Чи правильно названа сполука $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_2-\text{COOH}$ як γ -бромобутиратна кислота?
33. Чи правильно названа сполука $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_2-\text{COOH}$ як β -бромобутиратна кислота?
34. Напишіть структурні формули і назвіть за правилами номенклатури IUPAC:
- а) оксалатна (щавлева) кислота;
 б) акрилатна (акрилова) кислота.
35. Напишіть структурні формули і назвіть за правилами номенклатури IUPAC:
- а) кротонатна (кротонова) кислота;
 б) малонатна (малонова) кислота.
36. Напишіть структурні формули і назвіть за правилами номенклатури IUPAC:
- а) вінілацетатна (вінілоцтова) кислота;
 б) сукцинатна (бурштинова) кислота.
37. Напишіть структурні формули і назвіть за правилами номенклатури IUPAC:
- а) адипінова кислота; б) валеріанова кислота.

38. Напишіть структурні формули ацильних залишків таких кислот:
а) пропіонової; б) мурашиної.
39. Напишіть структурні формули ацильних залишків таких кислот:
а) ізобутиратної; б) акрилатної (акрилової).
40. Яка з наведених назв сполуки $\text{CH}_3\text{—CH}(\text{CH}_3)\text{—COOH}$: ізобутанова чи 2-метилпропанова є неправильною?
41. Яка з наведених назв сполуки $\text{CH}_2=\text{CH—COOH}$: 2-пропенова чи пропіленова є неправильною?
42. Вставте пропущене слово: "Реакція введення до будь-якої молекули субстрату CO називається реакцією" .
43. Вставте пропущене слово: "Реакція відщеплення CO_2 від карбонових кислот або їх похідних називається реакцією" .
44. Вставте пропущене слово: "Реакція взаємодії спиртів з карбоновими кислотами називається реакцією" .
45. Вставте пропущене слово: "Реакція введення R—CO -груп в будь-яку молекулу субстрату називається реакцією" .
46. Вставте пропущене слово: "При взаємодії карбонових кислот з PCl_5 утворюються" .
47. Серед наведених кислот виберіть галогенозаміщені:
а) $\text{Cl—CH}_2\text{—COOH}$; б) $\text{CH}_3\text{—C}(\text{O})\text{—Br}$;
в) $\text{CH}_3\text{—CH}(\text{Br})\text{—COOH}$.
48. Серед наведених кислот виберіть гідроксикислоту:
а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{—COOH}$; б) $\text{CH}_3\text{—CO—COOH}$;
в) $\text{CH}_3\text{—CH}(\text{OH})\text{—COOH}$.

49. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC або за тривіальною:
- $\text{CH}_3\text{—CH(OH)—COOH}$;
 - $\text{HOOC—CH(OH)—CH(OH)—COOH}$.
50. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC або за тривіальною:
- $\text{HO—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$;
 - $\text{HO—CH}_2\text{—CH(CH}_3\text{)—COOH}$.
51. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC або за тривіальною:
- $\text{CH}_3\text{—CH(OH)—CO(Br)}$; б) $\text{HO—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOCH}_3$.
52. Чи правильно названа сполука $\text{HOOC—CH(OH)—CH(OH)—COOH}$ як гідроксибутандіова кислота?
53. Чи правильно названа сполука $\text{HOOC—CH(OH)—CH(OH)—COOH}$ як дигідроксибутандіова кислота?
54. Вставте пропущене слово: "Гідроксикислоти містять у молекулах одночасно карбоксильну і групи".
55. Які функціональні групи містяться в молекулах оксикислот?
56. Вставте пропущене слово: "Оксокислоти містять у молекулах одночасно карбоксильну і групи".
57. Серед наведених сполук виберіть оксикислоту:
- $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH(NH}_2\text{)—COOH}$; б) $\text{CH}_3\text{—CO—COOH}$;
 - $\text{CH}_3\text{—CH(OH)—COOH}$.
58. Яка зі сполук є альдегідокислотою, а яка кетокислотою:?
- $\text{CH}_3\text{—CO—COOH}$; б) $\text{HOC—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$.

59. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC або за тривіальною номенклатурою:

а) $\text{CH}_3\text{—CO—COOH}$; б) $\text{HOС—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$.

60. Назвіть наведені сполуки за правилами номенклатури IUPAC або за тривіальною номенклатурою:

а) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CO—COOH}$; б) $\text{HOOC—CO—CH}_2\text{—COOH}$.

61. Чи правильно названа сполука $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CO—COOH}$ як 2-гідроксибутанова кислота?

62. Чи правильно названа сполука $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CO—COOH}$ як 2-оксобутанова кислота?

63. Виберіть монокарбонову кислоту:

а) мурашина; б) яблучна; в) фумарова; г) щавелева.

64. Виберіть ненасичену кислоту:

а) мурашина; б) яблучна; в) фумарова; г) щавелева.

65. Виберіть гідроксикислоту:

а) мурашина; б) молочна; в) олеїнова; г) щавелева.

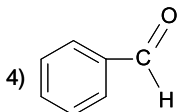
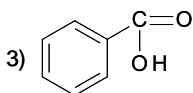
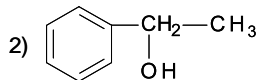
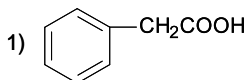
66. Виберіть високомолекулярну жирну кислоту:

а) мурашина; б) молочна; в) олеїнова; г) щавелева.

67. Виберіть дикарбонову кислоту:

а) мурашина; б) молочна; в) олеїнова; г) щавелева.

68. Позначте сполуку, яка утворюється в результаті реакції: $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow$:



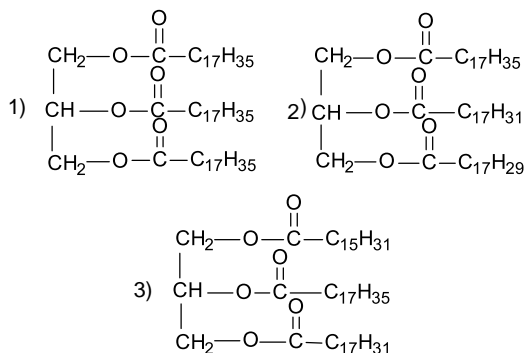
69. Естер утворюється в результаті реакції між карбоною кислотою та:

- а) альдегідом; б) спиртом; в) кетоном; г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
70. Присутність двох $-\text{OH}$ груп у складі винної кислоти можна підтвердити реакцією з:
- а) альдегідом; б) спиртом; в) кетоном; г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
71. Присутність у складі ароматичних кислот бензенового ядра сприяє протіканню реакцій:
- а) електрофільного заміщення; в) окиснення;
б) нуклеофільного приєднання; г) відновлення.
72. Солі утворюються в реакціях карбонових кислот з:
- а) лугами; б) спиртами; в) аміаком; г) галогенами.
73. Альдегідо- і кетокислоти можуть відновлюватись до:
- а) гідроксикислот; б) альдегідів;
в) кетонів; г) не відновлюються.
74. В реакціях ненасичених кислот з галогенами утворюються:
- а) галогенопохідні кислот; б) солі;
в) галогенангідриди кислот.
75. Оптична ізомерія характерна для карбонових кислот:
- а) ненасичених; б) гідроксикислот;
в) вищих жирних кислот.
76. Сполуки з різними функціональними групами об'єднують у клас ліпідів за:
- а) доброю розчинністю у воді;
б) температурою плавлення; в) нерозчинністю у воді;
г) наявністю у молекулі залишку гліцерину.
77. Позначте сполуки, які відносять до ліпідів:
- а) моносахариди; б) тригліцериди;
в) гліцерофосфатиди; г) фосфоліпіди.
78. Тригліцериди – це сполуки, які містять залишки:
- а) етандіолу; б) пропантріолу;

- в) вищих жирних кислот; г) аміноспирту.
79. До простих ліпідів відносяться:
- а) тригліцериди; б) воски;
 - в) ліпопротеїди; г) гліколіпіди.
80. Сполука, утворена гліцерином і трьома залишками однієї і тієї ж вищої жирної кислоти, називається:
- а) тринітрогліцерином; б) змішаним тригліцеридом;
 - в) простим тригліцеридом; г) купрум гліцератом.
81. Змішані тригліцериди побудовані з:
- а) гліцеролу і залишків трьох різних жирних кислот;
 - б) етанолу і трьох залишків однієї жирної кислоти;
 - в) гліцеролу, етанолу та етандіолу;
 - г) декількох різних жирних кислот.
82. У результаті гідролізу тригліцеридів утворюються:
- а) гліцерол і жирні кислоти;
 - б) жирні кислоти й етанол; в) гліцерол і вода;
 - г) гліцерол і солі жирних кислот.
83. При гідролізі тригліцеридів у присутності лугів утворюються:
- а) гліцерол і жирні кислоти; б) H_3PO_4 та етанол;
 - в) гліцерол і мило; г) купрум гліцерат і жирні кислоти.
84. Милами називають сполуки, які утворені:
- а) гліцеролом і вищими жирними кислотами;
 - б) вищими жирними кислотами і металами;
 - в) етанолом і леткими жирними кислотами;
 - г) дикарбоновими кислотами й основами.
85. До твердих жирів відносять сполуки, що містять у своєму складі:
- а) насичені вищі жирні кислоти;
 - б) ненасичені вищі жирні кислоти;

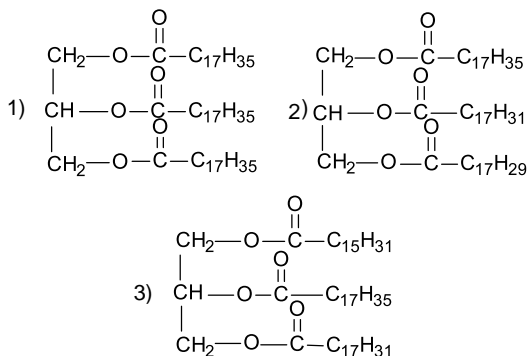
- в) леткі жирні кислоти; г) дикарбонові кислоти.
86. Тригліцерид олеодистеарин побудований із залишків:
- а) гліцеролу, олеїнової й стеаринової кислот;
 - б) гліцеролу, олеїнової і двох моль стеаринової кислот;
 - в) олеїнової і стеаринової кислот;
 - г) олеїнової і двох моль стеаринової кислот.
87. Калію стеарат відноситься до:
- а) тригліцеридів; б) мил;
 - в) естерів; г) жирів.
88. До складу олій переважно входять:
- а) насичені вищі жирні кислоти;
 - б) леткі жирні кислоти;
 - в) ненасичені вищі жирні кислоти;
 - г) солі вищих жирних кислот.
89. При гідролізі трипальмітину в присутності КОН утворюється:
- а) калій пальмітат; б) рідке мило; в) тверде мило.
90. До розчинних у воді мил належать:
- а) калієві і натрієві солі ВЖК;
 - б) комплексні сполуки, такі як купрум гліцерат;
 - в) кальцієві і магнієві солі ВЖК; г) тригліцериди.
91. Позначте формулу нерозчинного у воді мила:
- а) $C_{17}H_{35}COOK$; б) $C_{15}H_{31}COONa$; в) $(C_{17}H_{35}COO)_2Pb$.
92. Присутність у жирах залишків ненасичених кислот встановлюють за допомогою:
- а) кислотного числа; б) акролеїнового тесту;
 - в) числа омилення; г) йодного числа.
93. Зі збільшенням ступеня ненасиченості жиру його температура плавлення:

- а) збільшується; б) зменшується; в) не змінюється.
94. При повній гідрогенізації трилінолеїну утвориться:
- а) тристеарин; б) триолеїн;
в) трипальмітин; г) тригліцерид.
95. В основі одержання маргарину лежить реакція:
- а) повної гідрогенізації рідких жирів;
б) часткової гідрогенізації рідких жирів;
в) часткової гідратації рідких жирів;
г) часткової дегідрогенізації твердих жирів.
96. До складу фосфоліпідів входять:
- а) два залишки ВЖК і один залишок H_3PO_4 ;
б) спирт метанол, зв'язаний з фосфатною кислотою;
в) аміноспирти коламін і холін, зв'язані із залишком фосфатної кислоти;
г) холестерин.
97. Вкажіть, які з перелічених сполук відносяться до складних ліпідів:
- а) тригліцериди; б) гліколіпіди;
в) ліпопротеїди; г) воски.
98. Позначте формулу:
- а) рідкого жиру; б) простого тригліцериду;
в) твердого жиру; г) змішаного тргліцериду.



99. Вкажіть формулу:

- а) тристеарину; б) стеаролінолеолінолеїну;
в) пальмітостеароліноліну.



II. Напишіть формули таких карбонових кислот:

2.1. Монокарбонових насичених:

- а) метанової; б) етанової; в) пропанової; г) 2-метилпропанової; д) 3-метилбутанової; е) стеаринової;
є) пальмітинової.

2.2. Монокарбонових ненасичених:

а) 2-пропенової; б) 2-метил-2-пропенової; в) 2-бутенової; г) олеїнової; д) лінолевої; е) ліноленової.

2.3. *Дикарбонових насичених:*

а) етандіової (щавелевої); б) пропандіової (малонової); в) бутандіової (бурштинової).

2.4. *Дикарбонових ненасичених:*

а) малеїнової; б) цис-фумарової; в) транс-фумарової.

2.5. *Гідроксикислот:*

а) 2-гідроксипропанової; б) 3-гідроксибутанової; в) молочної; г) яблучної; д) винної.

2.6. *Оксокислот:*

а) 2-оксопропанової (піровиноградної); б) 2-оксоетанової (глюкислової).

2.7. *Ароматичних і фенолокислот:*

а) бензойної (бензенкарбонової); б) фталевої (1,2-бензендикарбонової); в) ізофталевої (1,3-бензендикарбонової); г) терефталевої (1,4-бензендикарбонової); д) ацетилсаліцилової; е) саліцилової; є) фенілоцтової (фенілетанової).

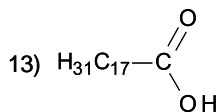
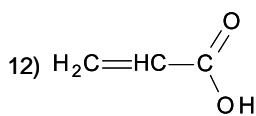
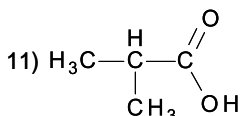
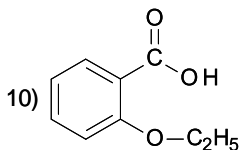
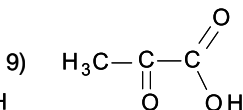
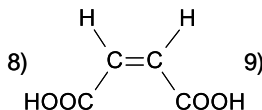
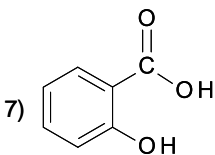
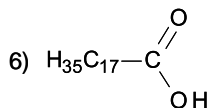
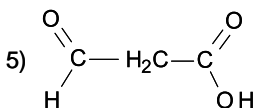
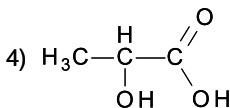
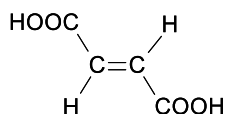
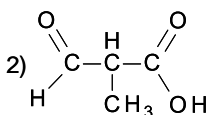
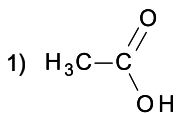
2.8. *Галогензаміщених кислот:*

а) хлорацетатної (хлороцтової); б) трибромацетатної; в) α -хлоропропіонатної (α -хлоропропіонової); г) γ -хлоробутиратної; д) трихлороацетатної; е) β -бромопропіонатної (β -бромопропіонової); є) бромобурштинової; ж) α -йодоізобутиратної; з) β -йодоізобутиратної; и) α -бромоакрилатної; і) α -хлоровінілоцтової; ї) йодомалонатної; й) β -бромбутиратної; к) α -хлоровалеріатної (α -хлоровалеріанової).

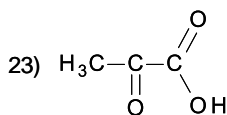
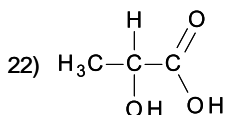
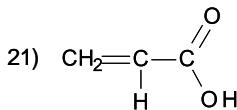
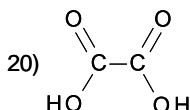
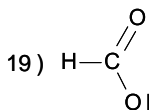
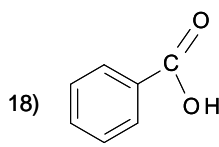
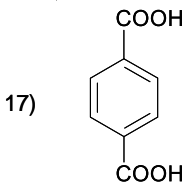
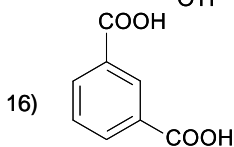
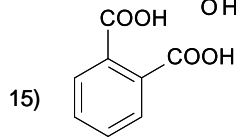
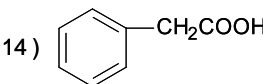
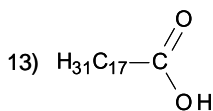
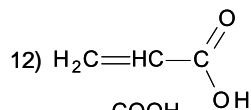
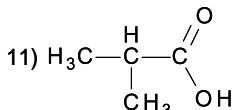
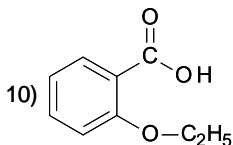
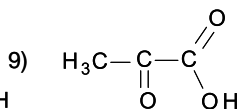
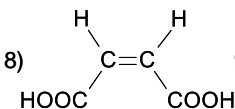
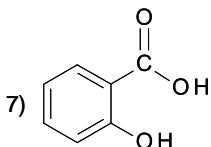
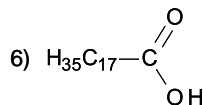
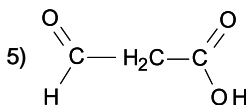
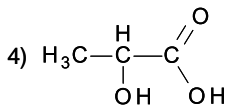
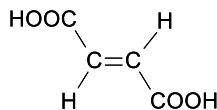
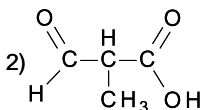
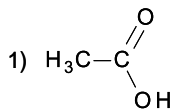
III. З наведених кислот виберіть наступні кислоти:

- а) насичені;
- б) ненасичені;
- в) монокарбонові;
- г) дикарбонові;
- е) гідроксикислоти;
- є) оксокислоти;
- ж) фенолокислоти.

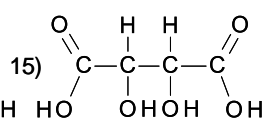
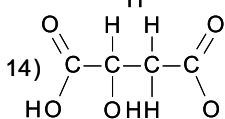
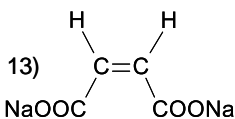
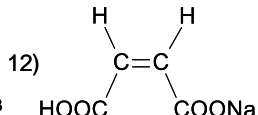
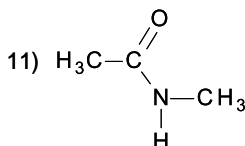
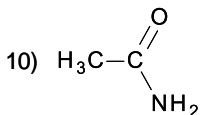
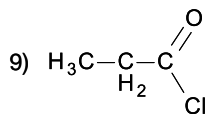
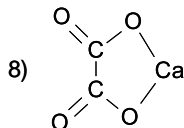
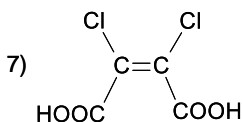
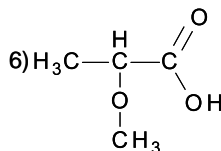
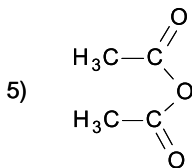
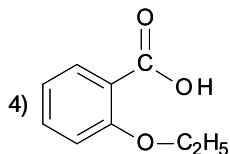
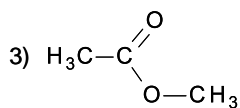
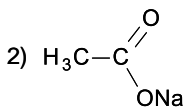
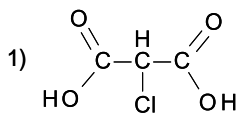
Назвіть ці кислоти.



IV. Назвіть наступні кислоти та вкажіть до яких класів вони належать:



V. Назвіть наступні похідні карбонових кислот:



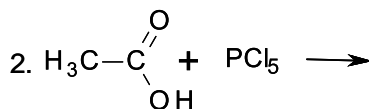
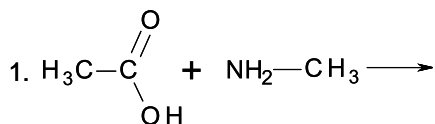
VI. Напишіть рівняння реакцій

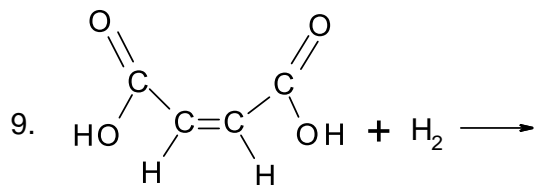
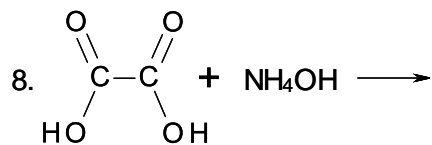
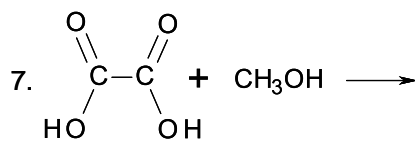
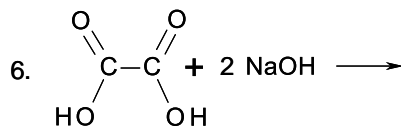
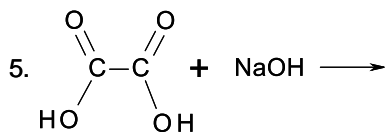
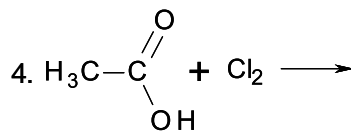
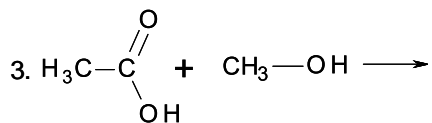
1. Дисоціації кислот: а) оцтової; б) пропанової.
2. Утворення кислоти та середньої солі щавелевої кислоти.
3. Утворення амідів таких кислот:
 - а) оцтової; б) пропіонової; в) акрилової; г) кротонової.
4. Утворення солей таких кислот:
 - а) оцтової; б) пропіонової; в) акрилової; г) кротонової.

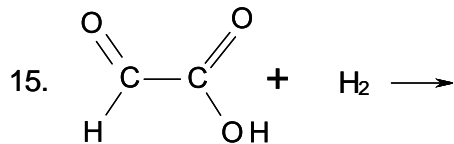
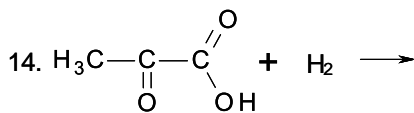
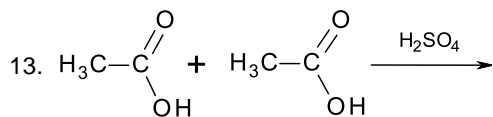
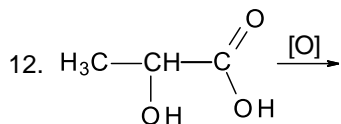
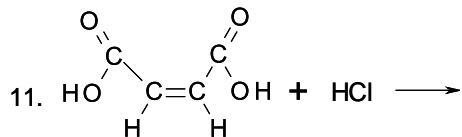
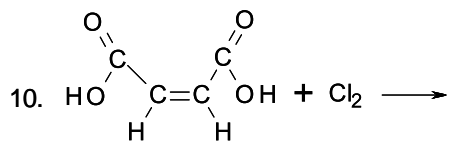
5. Утворення естерів таких кислот:
 - а) оцтової; б) пропіонової; в) акрилової; г) кротонової.
6. Утворення галогенангідридів таких кислот:
 - а) оцтової; б) пропіонової; в) акрилової; г) кротонової.
7. Утворення ангідридів таких кислот:
 - а) оцтової; б) пропіонової; в) акрилової; г) кротонової.
8. Взаємодії оцтової кислоти з Cl_2 .
9. Взаємодії буганової кислоти з Br_2 .
10. Утворення естеру з мурашиної кислоти і метилового спирту.
11. Взаємодії акрилової кислоти з:
 - а) Br_2 ; б) HBr ; в) H_2O ; г) H_2 .
12. Утворення повного естеру бурштинової кислоти.
13. Утворення неповного естеру при взаємодії щавелевої кислоти з $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.
14. Відновлення 3-оксобуганової кислоти до 3-гідроксибуганової.
15. Утворення етанової кислоти з CH_3Cl та KCN .
16. Утворення пропанової кислоти при взаємодії $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CHCl}_2$ з натрій гідроксидом.
17. Гідролізу метилетаноату.
18. Окиснення: а) етаналю; б) пропаналю.
19. Одержання етандіової кислоти внаслідок окиснення етандіолу.
20. Одержання етандіової кислоти внаслідок окиснення етандіалю.
21. Одержання бензойної кислоти внаслідок окиснення толуену.
22. Взаємодії 2-бутенової кислоти з: а) H_2 ; б) NaOH .

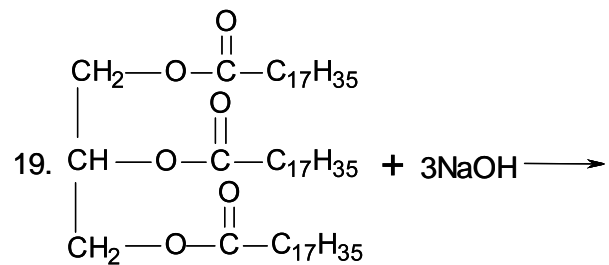
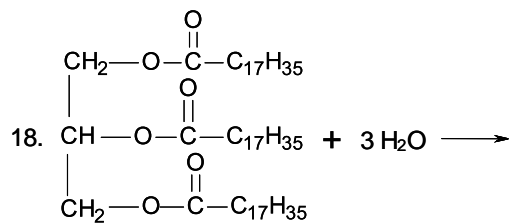
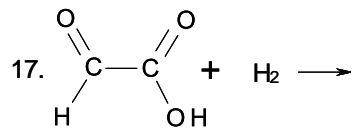
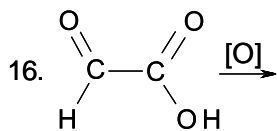
23. Дегідратації 3-гідрокси-2-метилпропанової кислоти при нагріванні в кислому середовищі.
24. Дегідратації β -гідроксибутиратної кислоти при нагріванні в кислому середовищі.
25. Дегідратації α -гідроксивалеріанової кислоти при нагріванні в кислому середовищі.
26. Дегідратації β -гідроксивалеріанової кислоти при нагріванні в кислому середовищі.
27. Дегідратації γ -гідроксивалеріанової кислоти при нагріванні в кислому середовищі.
28. Взаємодії молочної кислоти з оцтовою кислотою у кислому середовищі.
29. Взаємодії молочної кислоти з метанолом у кислому середовищі.
30. Взаємодії молочної кислоти з PCl_5 .
31. Взаємодії молочної кислоти з водним розчином NaOH

VII. Завершіть реакції та назвіть утворені продукти









VIII. Напишіть рівняння реакцій за допомогою яких можна здійснити наступні перетворення

1. $\text{CH}_3\text{-CCl}_3 \xrightarrow{3\text{H}_2\text{O}} \text{A} \xrightarrow{1\text{Cl}_2} \text{B} \xrightarrow{\text{KCN}} \text{C} \xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{D}$
2. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HCl}} \text{A} \xrightarrow{\text{KCN}} \text{B} \xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{C} \xrightarrow{\text{PCl}_5} \text{D}$
3. $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{HCN}} \text{A} \xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{B} \xrightarrow{\text{PCl}_5} \text{C} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{ONa}} \text{D}$
4. $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3 \xrightarrow{\text{HCN}} \text{A} \xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{B} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4/t^\circ\text{C}} \text{C} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH}/\text{H}^+} \text{D}$
5. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{A} \xrightarrow{2\text{KCN}} \text{B} \xrightarrow{4\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{C} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH}/\text{H}^+} \text{D}$
6. $\text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{1\text{NH}_3} \text{A} \xrightarrow[\text{перегонка}]{\text{суха}} \text{B} \xrightarrow{\text{KBrO}} \text{C} \xrightarrow{\text{HNO}_2} \text{D}$
7. $\text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{1\text{NH}_3} \text{A} \xrightarrow[\text{перегонка}]{\text{суха}} \text{B} \xrightarrow{\text{PCl}_5} \text{C} \xrightarrow{4[\text{H}]} \text{D}$
8. $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{A} \xrightarrow{\text{PCl}_5} \text{B} \xrightarrow{\text{KCN}} \text{C} \xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{D}$
9. $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HBr}/\text{ROOR}} \text{A} \xrightarrow{\text{Mg}(\text{етер})} \text{B} \xrightarrow{\text{CO}_2} \text{C} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{D}$
10. $\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{A} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{B} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{C} \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}/\text{H}^+} \text{D}$
11. $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{p-H KMnO}_4} \text{A} \xrightarrow{2\text{HCl}} \text{B} \xrightarrow{2\text{KCN}} \text{C} \xrightarrow{4\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{D}$
12. $\text{Br-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} \xrightarrow{\text{KCN}} \text{A} \xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{B} \xrightarrow{2\text{PBr}_3} \text{C} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{ONa}} \text{D}$
13. $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{NaNH}_2} \text{A} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}} \text{B} \xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{C} \xrightarrow{\text{HCN}} \text{D}$
14. $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HBr}/\text{ROOR}} \text{A} \xrightarrow{\text{KCN}} \text{B} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{C} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH}/\text{H}^+} \text{D}$
15. $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{A} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{B} \xrightarrow{\text{Mg}(\text{етер})} \text{C} \xrightarrow{\text{CO}_2 \text{ i } \text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{D}$
16. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{A} \xrightarrow{\text{Mg}(\text{етер})} \text{B} \xrightarrow{\text{CO}_2 \text{ i } \text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{C} \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}/\text{H}^+} \text{D}$
17. $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{Cl}_2/500^\circ\text{C}} \text{A} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{B} \xrightarrow[2[\text{O}]]{-\text{H}_2\text{O}} \text{C} \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{D}$
18. $\text{CH}_2=\text{CH-COOH} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{A} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{B} \xrightarrow{t^\circ/\text{H}^+} \text{C} \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}/\text{H}^+} \text{D}$
19. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} \xrightarrow{\text{PBr}_3} \text{A} \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{B} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}} \text{C} + \text{D}$
20. $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{HCN}} \text{A} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{B} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{C} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{ONa}} \text{D}$

21. $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{Cl})\text{-COOH} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH}/\text{H}^+} \text{A} \xrightarrow{\text{NH}_3} \text{B} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl}} \text{C}$
22. $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow[\text{ROOR}]{\text{HBr}} \text{A} \xrightarrow{\text{KCN}} \text{B} \xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{C} \xrightarrow{\text{Br}_2/h\nu} \text{D}$
23. $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{-COOH} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{A} \xrightarrow{\text{PBr}_3} \text{B} \xrightarrow{3\text{H}_2\text{O}} \text{C} \xrightarrow{\text{HCN}} \text{D}$
24. $\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{\text{HCN}} \text{A} \xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{B} \xrightarrow{2\text{PBr}_3} \text{C} \xrightarrow{2\text{CH}_3\text{ONa}} \text{D}$
25. $\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{\text{HCN}} \text{A} \xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}} \text{B} \xrightarrow{2\text{Na}} \text{C} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{Br}} \text{D}$
26. $\text{CH}_2=\text{CH-COOH} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{A} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{B} \xrightarrow[\text{-H}_2\text{O}]{t^\circ\text{C}} \text{C} \xrightarrow[\text{полімер.}]{\text{ROOR}} \text{D}$
27. $\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{CH}_3\text{Cl}} \text{A} \xrightarrow{1\text{HNO}_3} \text{B} (n\text{-ізомер}) \xrightarrow[\text{KMnO}_4]{[\text{O}]/t^\circ} \text{C} \xrightarrow{[\text{H}]} \text{D} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH}/\text{H}^+} \text{E}$
28. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 \xrightarrow{p\text{-H KMnO}_4} \text{A} \xrightarrow{\text{PCl}_5} \text{B} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH}} \text{C} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{D}$
29. $\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}} \text{A} \xrightarrow{1\text{Cl}_2/h\nu} \text{B} \xrightarrow{\text{KCN}} \text{C} \xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{D}$
30. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 \xrightarrow{3\text{HNO}_3} \text{A} \xrightarrow{p\text{-H KMnO}_4} \text{B} \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \text{C} \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{D}$
31. $n\text{-Cl-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_3 \xrightarrow{\text{Mg}(\text{етер})} \text{A} \xrightarrow{\text{CO}_2} \text{B} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{C} \xrightarrow{p\text{-H KMnO}_4} \text{D}$
32. $\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{A} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{B} \xrightarrow{\text{CuO}} \text{C} \xrightarrow{\text{Cu}(\text{OH})_2} \text{D}$
33. $\text{CH}_3\text{COONa} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{A} \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{B} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH}} \text{D}$
34. $\text{CH}_4 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \text{A} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{B} \xrightarrow{\text{Ag}_2\text{O}} \text{C} \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{D}$
35. $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{A} \xrightarrow{[\text{H}]} \text{B} \xrightarrow{\text{CuO}} \text{C} \xrightarrow{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} \text{D}$
36. $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl} \xrightarrow{1} \text{A} \xrightarrow{2} \text{C}_4\text{H}_9\text{COH} \xrightarrow{3} \text{C}_4\text{H}_9\text{COOH} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH}} \text{B}$

РОЗДІЛ 6

Вуглеводи

Завдання для самостійної роботи

I. Визначення, класифікація, термінологія

1. Які сполуки називають вуглеводами?
2. Класифікація вуглеводів за функціональними групами та за числом атомів Карбону. Наведіть приклади.
3. Назвіть функціональні групи, які входять до складу вуглеводів і напишіть їх.
4. Які вуглеводи називають гідроксиальдегідами?
5. Які вуглеводи називають гідроксикетонами?
6. Поясніть значення термінів альдоза, кетоза і наведіть приклади.
7. Дайте визначення понять: а) тріоза, б) тетроза, в) пентоза, д) гексоза і наведіть приклади.
8. Дайте визначення понять: а) альдотріоза, б) альдопентоза і наведіть приклади.
9. Дайте визначення понять: а) кетотріоза, б) кетопентоза і наведіть приклади.
10. Які сполуки називають моносахаридами? Наведіть приклади представників.
11. Які сполуки називають дисахаридами? Наведіть приклади таких сполук.
12. Відновлюючі і невідновлюючі дисахариди. Наведіть приклади.
13. Поняття про глікозидний зв'язок та глікозиди.
15. Які сполуки називають полісахаридами? Наведіть приклади.
16. Якими способами добувають вуглеводи?
18. Які хімічні властивості характерні для вуглеводів?

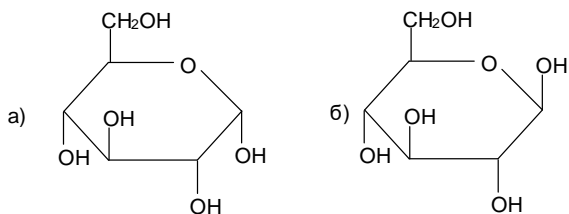
19. Біологічна роль вуглеводів. Чому вуглеводи відносять до сполук життя?
20. Поясніть на прикладі глюкози, що таке асиметричний (хіральний) центр.
21. На прикладі гліцеринового альдегіду поясніть явище оптичної ізомерії вуглеводів.
22. Що означають для моносахаридів позначення: D-, L-, (+), (-)?
23. Що таке епімери? Поясніть на прикладі D-манози і D-глюкози.
24. Чому всі моносахариди проявляють відновлюючі властивості?
25. Що таке кето-енольна таутомерія моносахаридів, потенційна альдегідна група?
26. Як утворюється циклічна форма глюкози? Що таке напівацетальний гідроксил? Які його властивості?
27. Чому глюкоза проявляє відновлюючі властивості?
28. Чому трегалоза та сахароза є невідновлюючими дисахаридами?
29. Який тип глікозидного зв'язку називають трегалозним?
30. Який тип зв'язку називають мальтозним?
31. Чому мальтоза і лактоза є відновлюючими дисахаридами?
32. Будова, біологічна роль і практичне значення глюкози.
33. Будова і поширення в природі фруктози.
34. Рибоза та дезоксирибоза. Будова і біологічне значення.
35. Фізичні властивості моносахаридів. Явище мутаротації.
36. Будову крохмалю. Назвіть два полісахариди, з яких побудований крохмаль та вкажіть різницю у будові цих полісахаридів.

37. Будова глікогену. У чому подібність і відмінність у будові крохмалю і глікогену.
38. Будова клітковини. Подібність і відмінність у будові клітковини і крохмалю.
39. Наведіть схему будови клітковини і вкажіть тип глікозидного зв'язку.
40. Яка сполука є запасною (резервною) формою глюкози в тваринному організмі?
41. Порівняйте будову глікогену з будовою: а) амілози, б) амілопектину.
42. У чому подібність і відмінність у будові целюлози та амілози?
43. Яку якісну реакцію використовують для виявлення крохмалю?
44. Який моносахарид утворюється при повному гідролізі: а) крохмалю, б) клітковини?

**Завдання для поточного контролю знань
та підготовки до екзамену**

1. Теоретичні та тестові завдання

8. Вкажіть моносахарид, який містить шість атомів Карбону і альдегідну групу:
- а) альдопентоза;
 - б) кетотріоза;
 - в) альдогексоза;
 - г) кетогексоза.
9. Вкажіть моносахарид, який містить три атоми Карбону і кетонну групу:
- а) альдопентоза;
 - б) кетотріоза;
 - в) альдогексоза;
 - г) кетогексоза.
10. Вкажіть моносахарид, який містить шість атомів Карбону і карбонільну групу:
- а) альдопентоза;
 - б) кетотріоза;
 - в) альдогексоза;
 - г) кетогексоза.
11. Вкажіть моносахарид, який містить альдегідну групу:
- а) кетоза;
 - б) моноза;
 - в) альдоза;
 - г) тріоза.
12. Вкажіть моносахарид, який містить кетонну групу:
- а) кетоза;
 - б) моноза;
 - в) альдоза;
 - г) тріоза.
13. Вкажіть моносахарид, який містить п'ять атомів Карбону:
- а) тріоза;
 - б) гексоза;
 - в) пентоза;
 - г) тетроза.
14. Вкажіть моносахарид, який містить шість атомів Карбону:
- а) тріоза;
 - б) гексоза;
 - в) пентоза;
 - г) тетроза.
15. Вкажіть пентозу – компонент ДНК:
- а) дезоксирибоза;
 - б) глюкоза;
 - в) гліцерол;
 - г) фруктоза.
16. Вкажіть пентозу – компонент РНК:
- а) рибоза;
 - б) глюкоза;
 - в) гліцерол;
 - г) фруктоза.
17. Глюкоза відноситься до:
- а) альдогексоз;
 - б) кетопентоз;
 - в) кетогексоз;
 - г) альдотріоз.
18. Гліцериновий альдегід відносять до:



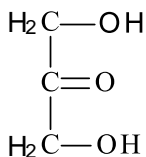
24. Оптична (дзеркальна) ізомерія можлива при наявності у сполучі:

- а) напівацетального гідроксилу;
- б) карбонільної групи;
- в) хірального (асиметричного) центру;
- г) ненасиченого зв'язку у карбоновому ланцюзі.

25. Оптична активність моносахаридів пов'язана з:

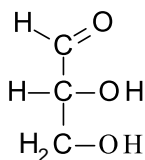
- а) наявністю у їхній структурі відповідної кількості груп -OH ;
- б) здатністю обертати площину поляризованого світла;
- в) перетворенням циклічної форми у розгорнуту;
- г) утворенням циклічної форми із ланцюгової.

26. Вкажіть, скільки асиметричних центрів містить молекула дигідроксиацетону:

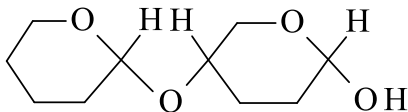


- а) один; б) два; в) три; г) не містить.

27. Вкажіть, скільки асиметричних центрів містить молекула гліцеринового альдегіду:



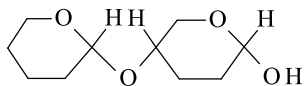
- а) один; б) два; в) три; г) не містить.
28. Циклічна форма глюкози утворюється внаслідок:
- внутрімолекулярної взаємодії між альдегідною групою та спиртовою групою при C₁;
 - відщеплення молекули води від двох сусідніх груп –ОН при C₄ та C₅;
 - відщеплення води від альдегідної і спиртової групи при C₅;
 - утворення напівацеталу за участю альдегідної групи та групи –ОН при C₅.
29. В утворенні глікозидного зв'язку приймає участь:
- будь-який гідроксил вуглеводу;
 - напівацетальний гідроксил;
 - гідроксил при останньому атомі Карбону;
 - альдегідна чи кетонна група.
30. Вкажіть тип глікозидного зв'язку, яким сполучені між собою два моносахариди, що утворюють даний дисахарид:



- α -(1-4)-;
 - α -(1-6)-;
 - β -(1-4)-;
 - β -(1-6)-.
31. Хіральний (асиметричний) центр – це атом Карбону:
- карбонільної групи;

- б) найвіддаленіший від альдегідної чи кетонної групи;
 - в) зв'язаний з чотирма різними атомами чи групами атомів;
 - г) сусідній з карбонільною групою.
32. Фруктоза відрізняється від глюкози за:
- а) кількістю атомів Карбону; б) кількістю груп —OH ;
 - в) розташуванням карбонільної групи;
 - г) відновлюючими властивостями.
33. Відновлюючі властивості вуглеводів проявляються:
- а) завдяки їхній здатності відновлюватись до відповідних спиртів;
 - б) при відновленні йонів Cu^{2+} та Ag^+ в реакціях з речовинами, які містять ці йони;
 - в) у процесі, який називається мутаротацією;
 - г) при взаємодії з гліцератом міді.
34. До дисахаридів відносяться:
- а) крохмаль; б) мальтоза; в) сахароза; г) клітковина.
35. Дисахариди гідролізуються з утворенням:
- а) трьох молекул моносахаридів;
 - б) двох молекул моносахаридів;
 - в) не гідролізуються взагалі;
 - г) великої кількості моносахаридів.
36. При гідролізі лактози утворюються:
- а) глюкоза і галактоза; б) галактоза і фруктоза;
 - в) глюкоза і фруктоза; г) гідроліз не відбувається.
37. У мальтозі дві молекули глюкози зв'язані зв'язком:
- а) α -(1-4)-глікозидним; б) α -(1-6)-глікозидним;
 - в) β -(1-4)-глікозидним; г) β -(1-6)-глікозидним.
38. Позначте сполуки, які відносять до полісахаридів:

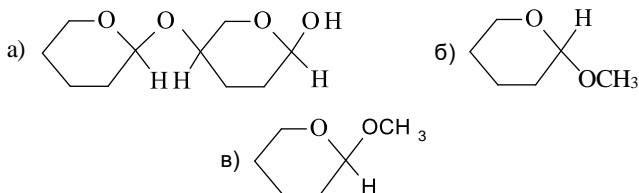
- а) целобіоза; б) целюлоза; в) крохмаль; г) сахароза.
39. Полісахариди при повному гідролізі розпадаються до:
- а) дисахаридів; б) моносахаридів;
в) олігосахаридів; г) дипептидів.
40. Крохмаль, глікоген, целюлоза побудовані із залишків:
- а) глюкози; б) сахарози; в) мальтози; г) фруктози.
41. Відмінність у будові крохмалю і глікогену полягає у:
- а) більшій розгалуженості молекул крохмалю порівняно до глікогену;
б) більшій розгалуженості молекул глікогену порівняно до крохмалю;
в) відсутності розгалужень молекул крохмалю і розгалуженні молекул глікогену;
г) наявності у молекул крохмалю фруктози.
42. Відмінності у будові целюлози та крохмалю полягають у наявності:
- а) α -глікозидних зв'язків у крохмалю та β -глікозидних – у целюлози;
б) α -глікозидних зв'язків у целюлози та β -глікозидних – у крохмалю;
в) розгалуженості молекул крохмалю;
г) розгалуженості молекул целюлози.
43. Дисахариди проявляють відновлюючі властивості, якщо у їх структурі є:
- а) хіральний центр; б) напівацетальний гідроксил;
в) глюкоза; г) фруктоза.
44. У трегалозі дві молекули глюкози зв'язані зв'язком:
- а) α -(1-4)-глікозидним; б) α -(1-1)-глікозидним;
в) β -(1-4)-глікозидним; г) β -(1-6)-глікозидним.
45. Вкажіть, до яких дисахаридів – відновлюючих чи невідновлюючих – відноситься наведений дисахарид:



46. Глікозид утворюється при взаємодії циклоланцю-гових форм вуглеводів з:

- а) водою; б) органічними кислотами;
в) сполуками, що містять групи $-OH$;
г) лише з альдегідами чи кетонами.

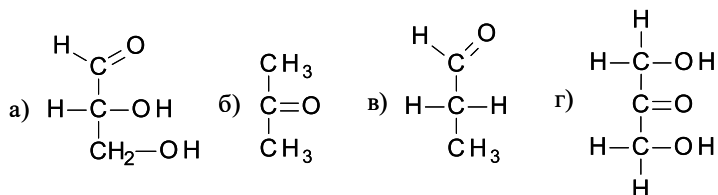
47. Позначте глікозид, утворений при взаємодії α -вуглеводу зі спиртом:



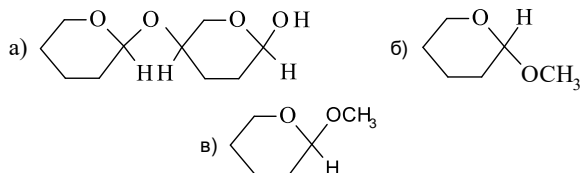
48. Найбільш хімічно активним є гідроксил:

- а) напівацетальний; б) гідроксил при C_3 ;
в) всі гідроксильні мають однакову активність.

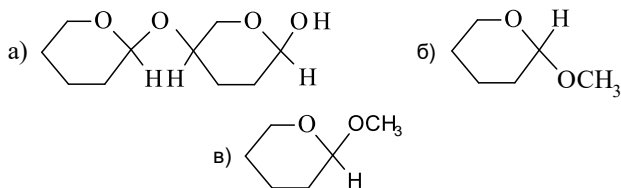
49. Позначте альдозу:



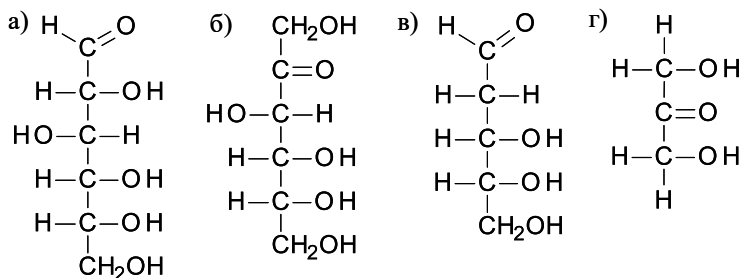
50. Позначте сполуку, яка є дисахаридом:



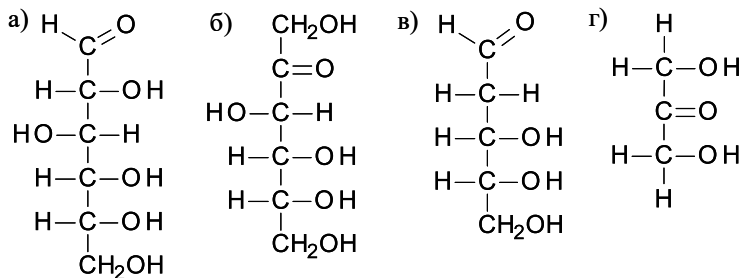
51. Позначте глікозид, утворений при взаємодії β -вуглеводу зі спиртом:



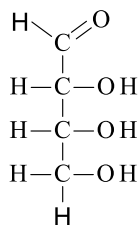
52. Позначте глюкозу:



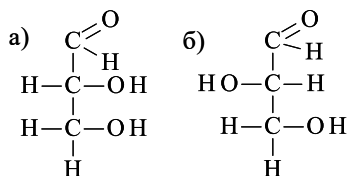
53. Позначте всі асиметричні центри у молекулі глюкози, фруктози та дезоксирибози:



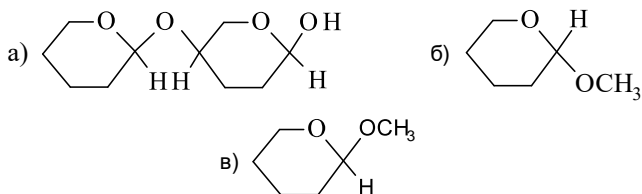
54. Позначте всі асиметричні (хіральні) центри у наведеній сполуці:



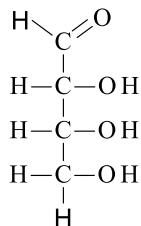
55. Позначте L-гліцериновий альдегід, D-гліцериновий альдегід:



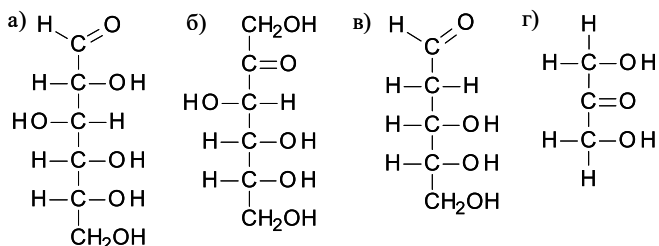
56. Позначте β -(1-4)-глікозидний зв'язок:



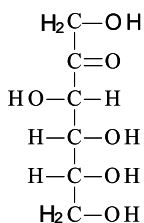
57. Наведена сполука відноситься до D- чи до L-цукрів:



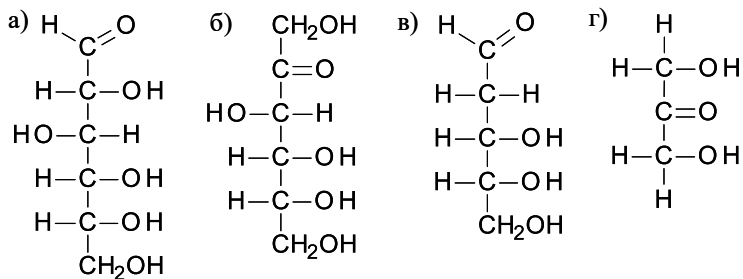
58. Позначте альдозу, кетозу:



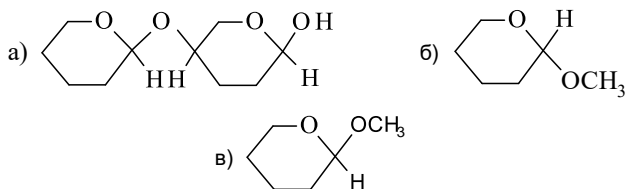
59. Позначте всі асиметричні центри у молекулі фруктози:



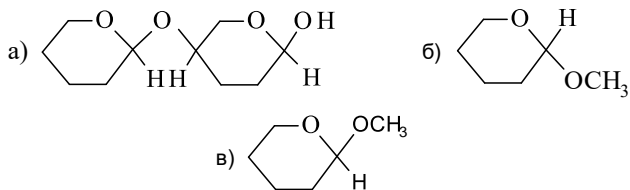
60. Позначте фруктозу:



61. Позначте глікозид, утворений при взаємодії двох молекул вуглеводу:



62. Позначте сполуку, яка вступає в реакцію «срібного дзеркала»:



II. Напишіть формули таких сполук

1. D-рибози та D-дезоксирибози і вкажіть, до яких сполук вони відносяться:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| а) альдоз; | б) кетоз; |
| в) моносахаридів; | г) полісахаридів. |

2. α - та β -глюкопіранози і вкажіть, до яких сполук вони відносяться:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| а) альдоз; | б) кетоз; |
| в) моносахаридів; | г) полісахаридів. |

3. Фруктофуранози і вкажіть, до яких сполук вона відносяться:
 - а) альдоз;
 - б) кетоз;
 - в) моносахаридів;
 - г) полісахаридів.
4. Дигідроксиацетону та D-манози і вкажіть, до яких сполук вони відносяться:
 - а) альдоз;
 - б) кетоз;
 - в) моносахаридів;
 - г) полісахаридів.
5. Галактози і вкажіть, до яких сполук вона відносяться:
 - а) альдоз;
 - б) кетоз;
 - в) моносахаридів;
 - г) полісахаридів.
6. Глюкози та фруктози і вкажіть, до яких моносахаридів вони відносяться за наявністю функціональних груп та числом атомів Карбону.
7. Мальтози, вкажіть тип глікозидного зв'язку і до якого дисахариду вона відноситься – відновлюючого чи невідновлюючого.
8. Сахарози, вкажіть тип глікозидного зв'язку і до якого дисахариду вона відноситься – відновлюючого чи невідновлюючого.
9. Лактози, вкажіть тип глікозидного зв'язку і до якого дисахариду вона відноситься – відновлюючого чи невідновлюючого.
10. Трегалози, вкажіть тип глікозидного зв'язку і до якого дисахариду вона відноситься – відновлюючого чи невідновлюючого.
11. Напишіть формули представників а) альдотріоз, б) альдогексоз, в) кетотріоз та г) кетогексоз і назвіть їх.
12. Представників кетоз: пентоз та гексоз.
13. Представників альдоз: пентоз та гексоз.

III. Напишіть рівняння таких реакцій

1. «Срібного дзеркала» з глюкозою.
2. Одержання глюкози та фруктози шляхом часткового окиснення сорбітолу.
3. Одержання етеру з глюкози та етанолу.
4. α -Глюкози з етанолом і вкажіть тип глікозидного зв'язку.
5. β -глюкози з етанолом і вкажіть тип глікозидного зв'язку.
6. Глюкози з купрум(II) гідроксидом (при нагріванні) і вкажіть, для чого її використовують.
7. Глюкози з купрум (II) гідроксидом (без нагрівання) і вкажіть, для чого її використовують.
8. Водного гідролізу глікозиду.
9. Одержання галактози частковим окисненням відповідного багатоатомного спирту.

11. Утворення β -глікозиду при взаємодії глюкози з метанолом.
12. Утворення α -глікозиду в реакції глюкози з метанолом.
13. Одержання моносахариду методом альдольної конденсації.
14. Одержання дисахариду при взаємодії двох молекул глюкопіранози і вкажіть тип глікозидного зв'язку.
15. Відновлення глюкози та фруктози.
17. Гідролізу крохмалю, як спосіб одержання глюкози.
18. Утворення α -глюкозиду та β -глікозиду при взаємодії глюкози та фруктози.
19. Альдольної конденсації, яку використовують для одержання моносахаридів.
20. Одержання фруктози шляхом неповного окиснення сорбітолу.
21. Одержання глюкози шляхом неповного окиснення сорбітолу.
22. Утворення α -глікозиду та β -глікозиду .
23. Між глюкопіранозою і метанолом, в результаті якої утворюється: а) α -глікозид , б) β -глікозид.
24. Гідролізу дисахариду мальтози.
25. Одержання тріози в реакції альдольної конденсації.
26. Утворення невідновлюючого дисахариду.

IV. Напишіть рівняння реакцій за допомогою яких можна здійснити наступні перетворення

1. метаналь $\xrightarrow{1}$ глюкоза $\xrightarrow{2}$ етанол $\xrightarrow{3}$ етилetanoат
2. глюкоза $\xrightarrow{1}$ бутанова кислота $\xrightarrow{2}$ метилбутаноат $\xrightarrow{3}$ метанол
3. глюкоза $\xrightarrow{1}$ етанол $\xrightarrow{2}$ етен $\xrightarrow{3}$ етин $\xrightarrow{4}$ етаналь
4. глюкоза $\xrightarrow{1}$ бутанова кислота $\begin{cases} \xrightarrow{2} \text{етилбутаноат} \\ \xrightarrow{3} \text{натрій бутанат} \end{cases}$
5. сахароза \rightarrow глюкоза \rightarrow етанол $\xrightarrow{3}$ А \rightarrow
 $\xrightarrow{4}$ етанова кислота $\xrightarrow{5}$ монохлоретанова кислота
6. мальтоза $\xrightarrow{1}$ глюкоза $\xrightarrow{2}$ бутанова кислота \rightarrow
 $\xrightarrow{3}$ етилбутаноат $\xrightarrow{4}$ етанол $\xrightarrow{5}$ А $\xrightarrow{6}$ поліетилен
7. сахароза $\xrightarrow{1}$ глюкоза $\xrightarrow{2}$ молочна кислота \rightarrow
 $\xrightarrow{3}$ пропіл 2-гідроксипропаноат $\xrightarrow{4}$ пропанол $\xrightarrow{5}$ пропен

8. мальтоза $\xrightarrow{1}$ глюкоза $\begin{cases} \xrightarrow{2} \text{глюконова кислота} \\ \xrightarrow{3} \text{купрум(II) глюконат} \end{cases}$
9. етин $\xrightarrow{1}$ етаналь $\xrightarrow{2}$ карбон(IV) оксид \rightarrow
 $\xrightarrow{3}$ глюкоза $\xrightarrow{4}$ сахароза $\xrightarrow{5}$ купрум(II) сахарат
10. крохмаль $\xrightarrow{1}$ глюкоза $\xrightarrow{2}$ А $\xrightarrow{3}$ етил 2-гідроксипропанат \rightarrow
 $\xrightarrow{4}$ етанол $\xrightarrow{5}$ етен

Р О З Д І Л 7

Нітрогеновмісні сполуки: аміни, аміди, амінокислоти, білки

Завдання для самостійної роботи

1. Визначення, класифікація, номенклатура

1. Які сполуки називають амінами? Класифікація амінів.
2. Наведіть приклади первинних, вторинних і третинних амінів і назвіть їх.
3. Які сполуки називають амідами? Наведіть приклади та назвіть ці сполуки.
4. Які сполуки називають амінокислотами? Наведіть приклади.
5. Які функціональні групи містять молекули амінокислот? Їх електронна будова.
6. Напишіть і назвіть функціональні групи: а) амінокислот; б) амідів.
7. Які сполуки називають білками?
8. Класифікація амінокислот. Наведіть приклади.

9. Класифікація амінокислот за числом функціональних груп. Наведіть приклади.
10. Які амінокислоти називають моноамінодикарбоновими? Наведіть приклади.
11. Які амінокислоти називають діаміномонокарбоновими? Наведіть приклади.
12. Які амінокислоти називають моноаміномонокарбоновими? Наведіть приклади.
13. Які амінокислоти називають діамінодикарбоновими? Наведіть приклади.
14. За якою ознакою амінокислоти відносять до D- чи L-ряду? Які амінокислоти входять до складу білків?
15. Напишіть будь-яку амінокислоту у формі *цвітер-іону*.
16. Поясніть терміни: дипептид, трипептид, поліпептид і вкажіть тип зв'язку в цих сполуках.
17. Який зв'язок називають амідним? Наведіть приклади сполук молекули яких містять такий зв'язок.

II. Фізичні властивості, якісні реакції на білки

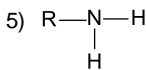
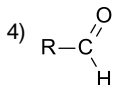
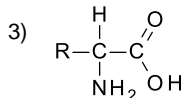
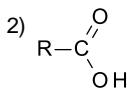
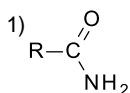
1. Фізичні властивості амінокислот.
2. Фізичні властивості білків.
3. Фізичні властивості амінів.
4. Що таке ізоелектрична точка амінокислот (білків)?
5. Що таке ізоелектричний стан амінокислот (білків)?
6. Поясніть на прикладі аланіну, що таке цвітер-іон.
7. Чому амінокислоти є типовими амфотерними сполуками?
8. Чому амінокислоти проявляють буферні властивості?

9. Що таке: а) первинна, б) вторинна, в) третинна, г) четвертинна структура білків?
10. Суть нінгідринової реакції.
11. Суть реакції Мілона.
12. Суть біуретової реакції.
13. Суть ксантопротеїнової реакції.

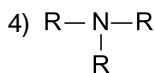
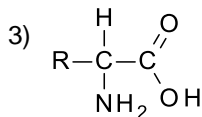
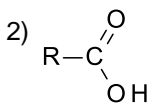
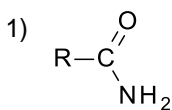
**Завдання для поточного контролю знань
та підготовки до екзамену**

I. Теоретичні та тестові завдання

1. Позначте загальну формулу амінокислот:

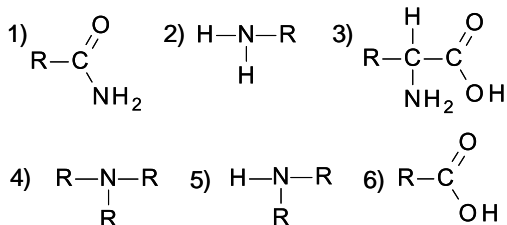


2. Позначте загальну формулу амідів:



3. До якої групи органічних сполук належить аміні?:
а) оксигеновмісні; б) нітрогеновмісні; в) вуглеводні.
4. Яке із запропонованих визначень найповніше відображає природу амінів?:
а) аміни - сполуки, що містять залишки амоніаку складу $-\text{NH}_2$, $=\text{NH}$, $\equiv\text{N}$;

- б) похідні амоніаку, в якому один або кілька атомів Гідрогену заміщені на вуглеводневі радикали;
 в) сполуки, що входять до складу амінокислот.
5. В якому з рядів аміни розміщені в порядку зростання їх основних властивостей?:
- а) амоніак, анілін, диметиламін;
 б) анілін, амоніак, диметиламін;
 в) диметиламін, анілін, амоніак.
6. Позначте формулу первинного, вторинного і третинного аміну:



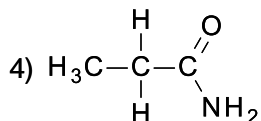
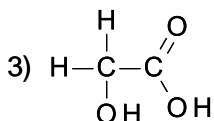
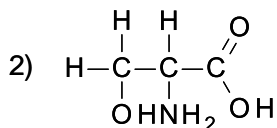
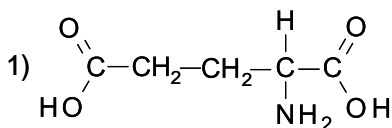
7. Серед наведених сполук вкажіть аліфатичні аміни:
 а) CH_3-NH_2 ; б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}-\text{OH}$; в) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$.
8. Серед наведених сполук вкажіть первинні аміни:
 а) $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{NH}_2$; б) $(\text{CH}_3)_3\text{N}$; в) $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$;
 г) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_3$.
9. Серед наведених сполук вкажіть вторинні аміни:
 а) $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{NH}_2$; б) $(\text{CH}_3)_3\text{N}$; в) $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$;
 г) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_3$.
10. Серед наведених сполук вкажіть третинні аміни:
 а) $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{NH}_2$; б) $(\text{CH}_3)_3\text{N}$; в) $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$;
 г) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_3$.
11. Назвіть наведені сполуки:
 а) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{NH}_2$; б) $(\text{CH}_3)_3\text{N}$.
12. Назвіть сполуки за правилами номенклатури IUPAC:

- а) $\text{CH}_3\text{—C}(\text{NH}_2)(\text{CH}_3)\text{—CH}_2\text{—NH}_2$; б) $[(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}]^+\text{HSO}_4^-$.
12. Яка з наведених назв сполуки $\text{CH}_3\text{—CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{—NH}_2$: ізобутиламін чи ізобутанамін є неправильною?
13. Яка з наведених назв сполуки $\text{CH}_3\text{—C}(\text{CH}_3)_2\text{—NH}_2$: *трет*-бутиламін чи *трет*-бутиламід є неправильною?
14. Вставте пропущене слово: "Аліфатичні аміни проявляють(кислотні чи основні) властивості".
15. Позначте функціональні групи, які присутні в молекулах амінокислот:
- 1) —OH 2) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C} \\ \diagdown \\ \text{OH} \end{array}$ 3) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C} \\ \diagdown \\ \text{ } \end{array}$ 4) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$ 5) $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{—N} \\ | \\ \text{H} \end{array}$
16. Вкажіть функціональні групи, які зумовлюють амфотерні властивості амінокислот:
- а) -COOH і -NH₂; б) -NH₂ і -NO₂; в) -OH і -NH₂.
17. Виберіть назви функціональних груп амінокислот:
- а) карбонільна, аміногрупа; б) карбоксильна, аміногрупа; в) карбоксильна, нітрогрупа.
18. Ізомерія амінокислот зумовлена:
- а) положенням аміногрупи відносно карбоксильної групи;
- б) розгалуженням карбонового ланцюга;
- в) положенням аміногрупи відносно карбоксильної групи і розгалуженням карбонового ланцюга.
19. Похідні карбонових кислот, у радикалі яких один чи декілька атомів Гідрогену заміщені аміногрупою, називають:
- а) амінокислотами; б) карбоновими кислотами;
- в) амідами; г) амінами.

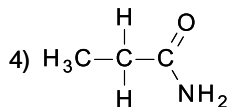
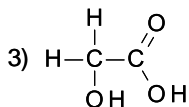
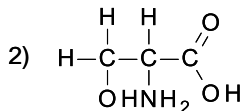
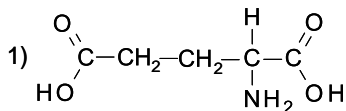
20. Органічна сполука, що містить групу атомів CO-NH_2 , називається:

- а) карбоною кислотою; б) естером;
в) амідом; г) ангідридом.

21. Позначте моноаміномонокарбонову амінокислоту:



22. Позначте моноамінодикарбонову амінокислоту:



23. Естер утворюється в результаті реакції між карбоксильною групою амінокислоти і:

- а) альдегідом; б) спиртом; в) кетоном; г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

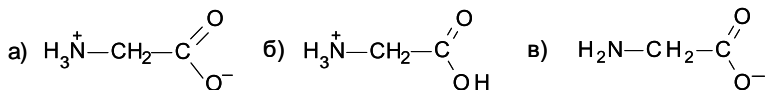
24. Солі утворюються при взаємодії амінокислот з:

- а) лугами; б) спиртами; в) амоніаком; г) галогенами.

25. Здатність амінокислот утворювати внутрішні солі в результаті переходу протона від карбоксильної групи до аміногрупи пов'язане з поняттям:

- а) амідний зв'язок; б) біполярний йон;
в) ізоелектрична точка; г) цвітер-йон

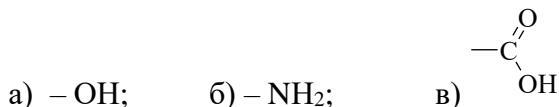
26. Вкажіть, яка з наведених структурних формул відображає амінокислоту як цвітер-йон:



27. Амфотерні властивості амінокислот залежать від їхньої здатності утворювати:

- а) естери при взаємодії зі спиртами;
- б) аміди при взаємодії з аміаком;
- в) солі при взаємодії з основами та з кислотами;
- г) поліпептиди при взаємодії багатьох амінокислот між собою.

28. Позначте функціональну групу, яка бере участь у реакції при взаємодії амінокислоти серин із NaOH:



29. Значення рН, при якому амінокислота перебуває у формі цвітер-йону, називається:

- а) амфотерністю; б) ізоелектричною точкою;
- в) ізоелектричним станом; г) первинною структурою.

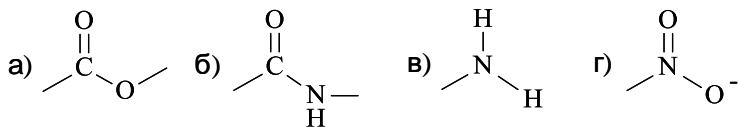
30. Виберіть термін, який характеризує максимальну концентрацію цвітер-йонів при відповідному рН розчину:

- а) амфотерність; б) ізоелектричний стан;
- в) ізоелектрична точка; г) первинна структура.

31. Сполука, що утворюється при відщепленні води від аміногрупи однієї амінокислоти та карбоксильної групи іншої амінокислоти, називається:

- а) діаміном; б) поліпептидом;
- в) дипептидом; г) амідом.

32. Вкажіть, який з наведених зв'язків є пептидним:



33. Який зв'язок виникає при утворенні пептидів:

- а) глікозидний; б) амідний;
в) сульфгідрильний; г) водневий.

34. Для карбоксильної групи амінокислот характерні реакції:

- а) утворення амідів; б) окиснення;
в) гідрогенізації; г) естерифікації.

35. Молекули білків є біополімерами, які при гідролізі розпадаються до:

- а) моносахаридів; б) суміші β - і γ -амінокислот;
в) суміші різних α -амінокислот;
г) амінокислот D-ряду.

36. Сполуки, які при гідролізі, крім амінокислот, утворюють речовини небілкової природи, називають:

- а) протеїнами; б) протеїдами;
в) полісахаридами; г) ліпопротеїнами.

37. Білком є поліпептид, який містить:

- а) будь-яку кількість мономерних одиниць;
б) не більше ніж 50 мономерних одиниць;
в) 50 і більше мономерних одиниць.

38. Білки побудовані із залишків:

- а) α -амінокислот, сполучених естерними зв'язками;
б) β -амінокислот, сполучених водневими зв'язками;
в) α -амінокислот, сполучених α -глікозидними зв'язками;

г) α -амінокислот, сполучених амідними зв'язками.

39. Первинна структура білків – це:

- а) спіральна форма поліпептидних ланцюгів, утворена внаслідок виникнення міжмолекулярних водневих зв'язків;
- б) тривимірна конфігурація, утворена внаслідок відповідного просторового укладання вторинних структур;
- в) послідовність α -амінокислот, в якій вони сполучаються між собою при формуванні поліпептидного ланцюга;
- г) тривимірна конфігурація декількох асоційованих поліпептидних ланцюгів, які утворюють біологічні комплекси.

40. Якому поняттю: а), б), в) чи г) із завдання 39 відповідає термін “вторинна структура” білків?

41. Руйнування первинної, вторинної, третинної та четвертинної структур білків при температурі, солей важких металів, кислот, лугів, радіації, називається:

- а) дезамінуванням; б) декарбоксилуванням;
- в) денатурацією; г) дегідруванням.

II. Напишіть рівняння таких реакцій:

1. Одержання амінокислот гідролізом білків (схема реакції). Які амінокислоти при цьому одержують?
2. Одержання триптаміну шляхом декарбоксілювання триптофану.
3. Одержання амінокислоти дією амоніаку на сіль α -галогензаміщеної кислоти.
4. Моноалкілювання аніліну.
5. Окиснення диметиламіну.
6. Взаємодії диетиламіну з хлоридною кислотою.
7. Відновлення нітробензену.
8. Бромовання аніліну.
9. Аміноетанової кислоти з метанолом.
10. 2-амінопропанової кислоти з хлоридною кислотою.
11. Хлоретанової кислоти з аміаком.
12. Мхлорування аніліну.
13. Мононітрування аніліну.
14. Моносульфування аніліну.
15. Одержання пропанаміду з пропанової кислоти.
16. Одержання етанаміду з галогенангідриду етанової кислоти.
17. Одержання амінокислоти з амоніаку і пропенової кислоти.
18. Одержання метиламіну з хлорометану.
19. Утворення дипептидів:

- а) аланілцистеїну; б) метіонінгліцину; в) гліцилаланіну; г) серилтриптофану; д) цистейлфенілаланіну; е) сериллейцину; є) гліцилцистеїну; ж) аланіласпарагіну; з) цистейлсерину; и) аспарагілтирозинову; і) фенілаланілгліцину; ї) тирозилаланіну; й) аспарагілгліцину; к) лізилаланіну; л) серилцистеїну;
20. Взаємодії етанаміду з HCl.
 21. Одержання первинного аміну з моногалогенопохідних вуглеводнів.
 22. Взаємодії фенілаланіну з NH₃.
 23. Утворення трипептиду гліцилцистеїлаланіну, аланілсерилгліцину, серилгліцилтриптофану.
 24. Взаємодії амінокислоти з HCl.
 25. Взаємодії амінокислоти з NaOH.
 26. Приєднання амоніаку до 3-бутенової кислоти.
 27. Декарбоксілювання аспарагіну; назвіть продукт.
 28. Взаємодії амінокислоти з пропановою кислотою.
 29. Одержання аміду з амінокислоти і аміну.
 30. Реакцій, за допомогою яких підтверджують амфотерні властивості амінокислот.
 31. Взаємодії аланіну з CH₃COOH та з NaOH.
 32. Взаємодії гліцину з PCl₅.
 33. Взаємодії галогенангідриду кислоти з аміном і назвіть продукт.
 34. Амінокислоти з формальдегідом.
 35. Реакції, яка підтверджує основні властивості амінів.
 36. Одержання 1,5-діамінопентану декарбоксілюванням відповідної амінокислоти.
 37. Гідролізу амідів і назвіть продукти.

III. Напишіть рівняння реакцій за допомогою яких можна здійснити наступні перетворення

- $$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{1} \text{CH}_3\text{COH} \xrightarrow{2} \text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow$$

$$\xrightarrow{3} \text{CH}_2\text{Cl-COOH} \xrightarrow{4} \text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$$
- $$\text{CH}_4 \xrightarrow{1} \text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{2} \text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow \text{A} \longrightarrow \text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$$
- $$\text{C}_3\text{H}_6 \xrightarrow{1} \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \xrightarrow{2} \text{C}_2\text{H}_5\text{-COOH} \longrightarrow$$

$$\xrightarrow{3} \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} \\ | \\ \text{Cl} \end{array} \xrightarrow{4} \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$
- $$\text{C}_2\text{H}_5\text{COH} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{-COOH} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-COOH} \\ | \\ \text{Cl} \end{array} \longrightarrow$$

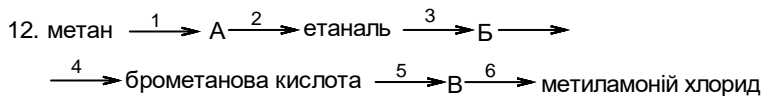
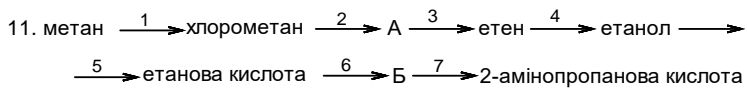
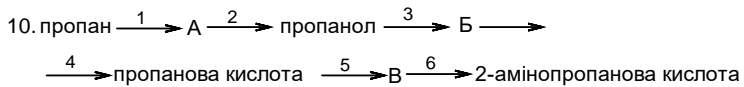
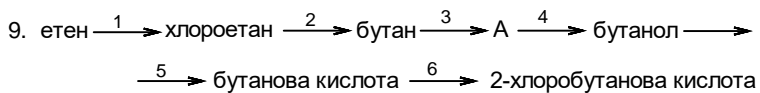
$$\xrightarrow{3} \begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array} \xrightarrow{4} \begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-COOH} \\ | \\ \text{NH}_3\text{Cl} \end{array}$$
- $$\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{1} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \xrightarrow{2} \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \longrightarrow$$

$$\xrightarrow{3} [\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]^+\text{Cl}^- \xrightarrow{4} \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$$
- $$\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{1} \text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{2} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \longrightarrow$$

$$\xrightarrow{3} \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \xrightarrow{4} \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{NH}_2$$
- $$\text{етан} \xrightarrow{1} \text{А} \xrightarrow{2} \text{етанол} \xrightarrow{3} \text{Б} \xrightarrow{4} \text{етанова кислота} \longrightarrow$$

$$\xrightarrow{5} \text{аміноетанова кислота} \xrightarrow{6} \text{натрій аміноетаноат}$$
- $$\text{етин} \xrightarrow{1} \text{А} \xrightarrow{2} \text{нітробензен} \xrightarrow{3} \text{Б} \xrightarrow{4} \text{хлорид феніламонію} \longrightarrow$$

$$\xrightarrow{5} \text{анілін} \xrightarrow{6} \text{триброманілін}$$

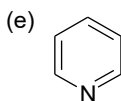
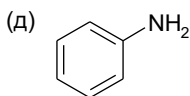
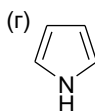
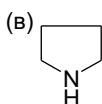
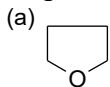


РОЗДІЛ 8

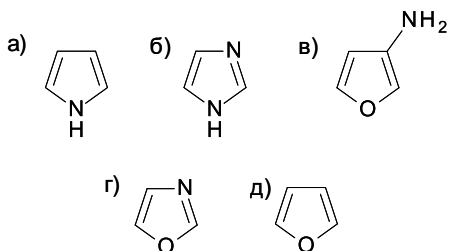
Гетероциклічні сполуки. Нуклеїнові кислоти

Завдання для самостійної роботи

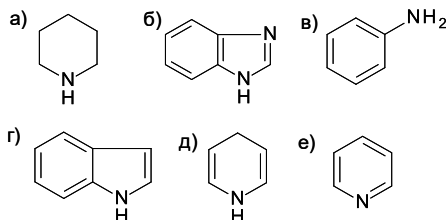
1. Які сполуки називають гетероциклічними?
1. Яка різниця між гетероциклічними та карбоциклічними сполуками?
2. Який тип гібридизації атомних орбіталей характерний для ароматичних гетероциклічних сполук?
3. Які гетероатоми найчастіше входять до складу гетероциклів?
4. Як класифікуються гетероциклічні сполуки за кількістю всіх атомів у циклі та за кількістю гетероатомів?
5. Пояснити ароматичність у гетероциклічних сполуках.
6. Які з наведених сполук є ароматичними гетероциклами:



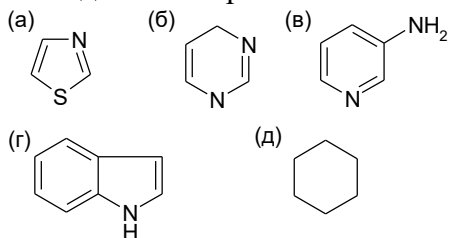
7. Назвіть сполуки із завдання 7.
8. Які властивості проявляють азотовмісні гетероциклічні сполуки?
10. Які з наведених сполук відносять до 5-членних гетероциклів з двома гетероатомами:



11. Назвіть гетероциклічні сполуки із завдання 10.
 12. Які з наведених сполук належать до 6-членних гетероциклів з одним гетероатомом:



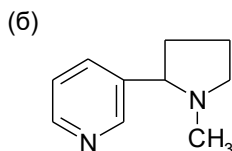
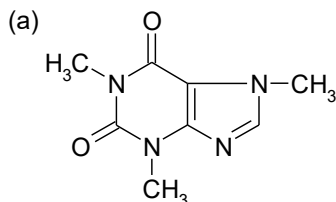
13. Назвіть гетероциклічні сполуки із завдань 12.
 14. Які з наведених сполук належать до 6-членних гетероциклів з двома гетероатомами:



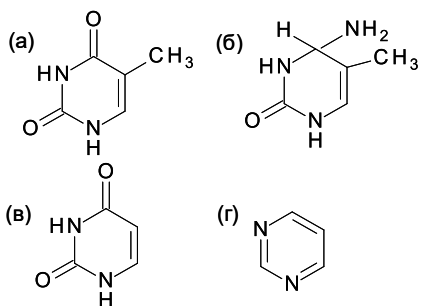
14. Напишіть реакції повного гідрування піролу та піридину. Назвіть продукти.
 15. Які властивості виявляють піролідин та піперидин – продукти повної гідрогенізації піролу і піридину?
 17. Напишіть структурні формули сполук:
 а) фурану; б) примідину; в) піразолу; г) тіофену;

д) піридину; е) індолу; є) піролу; ж) пурину; з) імідазолу.

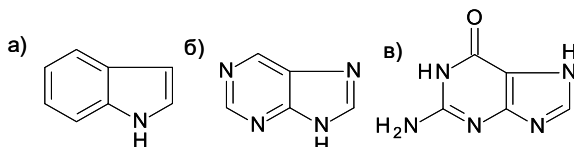
18. Вкажіть гетероциклічні компоненти у молекулах кофеїну (а) та нікотину (б) і назвіть їх:



19. Напишіть структурну формулу імідазолу. До складу якої азотовмісної основи входить ця сполука?
19. Напишіть структурну формулу гетероциклу, що є конденсованою системою пірольного і бензенowego ядер.
20. При гнитті білків з амінокислоти триптофану внаслідок декарбоксилування та окиснення утворюються триптамін і скатол (β -метиліндол). Напишіть ці реакції.
21. Який гетероциклічний фрагмент містить амінокислота гістидин?
23. Назвіть сполуку, яка утвориться при декарбоксилуванні гістидину.
25. Напишіть структурну формулу порфіну.
25. Які з наведених сполук є піримідиновими основами:



26. Назвіть сполуки, вкажіть серед них пуринові основи:



27. Вкажіть складові частини пурину:

- а) піримідин і піразол; б) піридин і бензен;
в) піримідин та імідазол; г) бензен та імідазол.

28. Напишіть структурні формули таких сполук:

- а) α -нітрофурану; б) 2-метил-3-сульфофурану;
в) 2-хлорпіролу; г) β -етилтіофену.

29. Чому пурин і піримідин та їхні похідні відносять до азотовмісних основ?

29. Назвіть два види нуклеїнових кислот. Чому ці кислоти називають нуклеїновими?

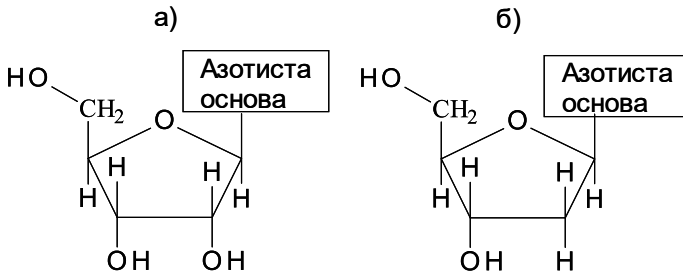
30. Як називають мономерні одиниці нуклеїнових кислот? З чого вони побудовані?

31. Як поділяють нуклеотиди залежно від природи пентози, що входить до їх складу?

32. Яким зв'язком з'єднана пентоза в молекулі нуклеотиду з гетероциклічною основою?

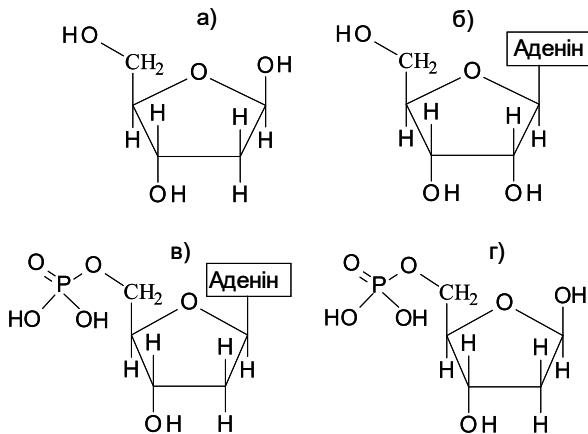
34. Яка різниця між нуклеотидами та нуклеозидами?

35. Як поділяються нуклеозиди залежно від природи пентози, що входить до їхнього складу?
36. Які азотовмісні основи входять до складу РНК та ДНК?
37. За якими основами відрізняються РНК та ДНК?
38. Напишіть структурні формули пуринових основ, що входять до складу ДНК, РНК.
39. Напишіть структурні формули піримідинових основ, що входять до складу РНК, ДНК.
40. Як утворюються назви нуклеотидів та нуклеозидів?
41. Поясніть походження префіксу *дезокси-* у назвах нуклеотидів і нуклеозидів, виходячи зі структури пентоз, які входять до їхнього складу.
42. Назвіть сполуки, формули яких наведені нижче:



43. Які з наступних сполук відносяться до нуклеозидів:
- а) цитозин; б) цитидин;
- в) 2-дезоксцитидин; г) цитидинмонофосфат.
44. Які з наступних сполук відносяться до нуклеотидів:
- а) гуанозин; б) гуанозинмонофосфат;
- в) гуанін; г) дезоксигуанозинмонофосфат.
45. Які три складові утворюють нуклеотиди в ДНК, РНК?
46. Назвіть нуклеозиди, що входять до складу ДНК:
- а) урацил; б) тимідин; в) цитозин;
- г) уридин; д) 2-дезоксиаденозин.

47. Напишіть структуру нуклеозиду, який містить вуглевод рибозу та основу тимін. Назвіть його.
48. Вкажіть, які з наступних сполук є нуклеотидами, а які – нуклеозидами і розшифруйте за назвою їхню будову:
- а) аденозин; б) гуанозин;
в) тимідин; г) дезоксицитидин.
49. Вкажіть, яка сполука є зв'язуючою ланкою нуклеозидів у нуклеотиди:
- а) азотовмісна основа; б) вуглевод;
в) фосфатна кислота.
50. Напишіть структурну формулу нуклеотиду, до складу якого входять рибоза і аденін.
51. Вкажіть, які з наступних сполук відносяться до нуклеозидів, а які – до нуклеотидів:


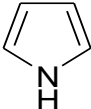
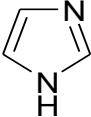



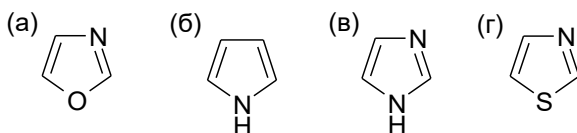
52. Яка сполука із завдання 51 містить рибозу, а яка – дезоксирибозу?
53. Який нуклеотид чи нуклеозид із завдання 51 входить до складу РНК та ДНК?
54. Напишіть структурну формулу уридину і проаналізуйте її за наступними пунктами:

- а) це нуклеотид чи нуклеозид?
 - б) яка пентоза входить до складу сполуки?
 - в) яка азотовмісна основа (пуринова чи піримідинова) входить до складу сполуки?
 - г) яким зв'язком з'єднана пентоза з азотистою основою у сполучі?
 - д) до якої нуклеїнової кислоти входить дана сполука?
55. У чому полягає принцип комплементарності?
56. Що таке полінуклеотиди?
57. Яка різниця між нуклеотидами і нуклеїновими кислотами?
58. Які функції виконують ДНК і кожний з трьох видів РНК в організмі?
59. Чому нуклеїнові кислоти вважають найважливішими біоорганічними сполуками?

Завдання для поточного контролю знань та підготовки до екзамену

1. Гетероциклічними називають сполуки, молекули яких містять:
 - а) ароматичне кільце, побудоване з атомів Карбону;
 - б) цикли, до складу яких, крім атомів Карбону, входять атоми інших елементів;
 - в) декілька конденсованих аліциклів;
 - г) два і більше конденсовані бензенові ядра.
1. У складі гетероциклічних сполук гетероатоми є атоми:
 - а) Карбону; б) галогенів; в) Гідрогену;
 - г) інших елементів з валентністю не меншою, ніж II.
2. За числом всіх атомів у циклі гетероциклічні сполуки поділяються на:
 - а) одно-, двох-, трьох-, багатоатомні;

- б) три-, чотири-, п'яти-, шестичленні;
 в) цикли з одним, двома гетероатомами;
 г) моно-, ди-, трикарбонові.
3. Найбільш поширеними гетероциклічними сполуками є такі, кількість гетероатомів у яких становить:
 а) один; б) два; в) п'ять; г) шість.
4. Найбільше значення мають сполуки з гетероатомами:
 а) N, S, O; б) N, S, Ca; в) P, S, Mg; г) O, P, C.
5. Вкажіть п'ятичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом:
 а) пірол, фуран, імідазол; б) пірол, фуран, тіофен;
 в) пірол, піразол, тіофен; г) піразол, імідазол, оксазол.
6. Серед наведених формул виберіть пірол:
- (а)  (б)  (в)  (г) 
8. Вкажіть сполуку, що входить до складу порфіну:
 а) індол; б) пірол; в) піразол; г) піридин.
9. Індол – це конденсована система, яка складається з:
 а) фурану і бензену; б) піролу і бензену;
 в) циклогексану і піролу; г) бензену і тіофену.
10. До складу амінокислоти триптофану і синього барвника індиго входить гетероцикл:
 а) імідазол; б) індол; в) пірол; г) пурин.
11. Вкажіть сполуки, які належать до 5-членних гетероциклів з двома гетероатомами:
 а) пірол; б) піразол; в) імідазол; г) піримідин.
12. Серед наведених формул вкажіть формулу імідазолу:



13. Сполука, у молекулі якої міститься бензенове ядро, сконденсоване з шестичленним гетероциклом, що містить два атоми Нітрогену, називається:
- а) бензопірол; б) бензімідазол;
в) пурін; г) індол.
14. Вкажіть шестичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом:
- а) піридин; б) піримідин; в) піран; г) пурін.
15. До складу нікотину, вітаміну РР входить:
- а) шестичленний гетероцикл з одним гетероатомом;
б) п'ятичленний гетероцикл з одним гетероатомом;
в) шестичленний гетероцикл з двома гетероатомами;
г) п'ятичленний гетероцикл з двома гетероатомами.
16. Вкажіть шестичленні гетероциклічні сполуки з двома гетероатомами:
- а) піридин; б) пурін; в) піримідин; г) піридазин.
17. Азотисті основи урацил, тимін, цитозин є похідними:
- а) піролу; б) пурину; в) піримідину; г) піразину.
18. Вкажіть сполуку, у складі якої міститься конденсована система з піримідину і імідазолу:
- а) порфін; б) пурін; в) бензімідазол; г) індол.
19. Вкажіть азотисті основи, які є похідними пурину:
- а) аденін; б) урацил; в) гуанін; г) тимін.
20. Вкажіть реакції електрофільного заміщення для тіофену:
- а) нітрування; б) сульфування;
в) естерифікації; г) гідролізу.
21. Пуринові і піримідинові основи входять до складу:

28. Виберіть назву нуклеозиду, до складу якого входить рибоза та цитозин:
- а) цитозин;
 - б) цитидин;
 - в) цитидинмонофосфат;
 - г) дезоксицитидин.
29. Виберіть назву нуклеозиду, до складу якого входить дезоксирибоза та аденін:
- а) аденозин;
 - б) аденозинмонофосфат;
 - в) дезоксиаденозин;
 - г) аденін.
30. Вкажіть нуклеотид, до складу якого входить гуанін:
- а) гуанозид;
 - б) гуанозилмонофосфат;
 - в) гуанозин;
 - г) гуанозинмонофосфат.
31. До складу РНК входять азотовмісні основи:
- а) рибоза;
 - б) тимін, цитозин;
 - в) пірол;
 - г) цитозин, урацил.
32. До складу ДНК входять азотовмісні основи:
- а) рибоза;
 - б) тимін, цитозин;
 - в) піридин;
 - г) цитозин, урацил
33. Скільки азотистих основ виділено в результаті гідролізу ДНК:
- а) 5;
 - б) 4;
 - в) 3;
 - г) 20
34. До складу РНК входять наступні азотовмісні основи:
- а) аденін, гуанін, цитозин, урацил;
 - б) гуанін, урацил, тимін, цитозин;
 - в) аденін, гуанін, цитозин, тимін, урацил;
 - г) аденін, цитозин, урацил.
35. Пентоза зв'язана з азотовмісною основою в нуклеотиді за допомогою зв'язку:
- а) N- β -глікозидного;
 - б) амідного;
 - в) N- α -глікозидного;
 - г) естерного.
36. Молекула ДНК має:
- а) одинарний полімерний ланцюг;

- б) потрійну α -спіраль; в) подвійну α -спіраль;
г) подвійну β -спіраль.
37. Які зв'язки сприяють скручуванню молекули ДНК у спіраль:
а) водневі; б) амідні;
в) N-глікозидні; г) поліпептидні.
38. Вкажіть, чим зумовлена різноманітність видів РНК та ДНК:
а) великим числом азотовмісних основ;
б) різною комбінацією чотирьох азотовмісних основ;
в) різними амінокислотами;
г) різними пентозами у їхньому складі.
39. Принцип комплементарності у будові нуклеїнових кислот визначається:
а) наявністю відповідних пар азотовмісних основ;
б) наявністю N- β -глікозидного зв'язку;
в) наявністю різних азотовмісних основ;
г) різною природою вуглеводів, що входять до складу нуклеїнових кислот.
40. Які з природних полімерів мають найбільшу молекулярну масу:
а) полісахариди; б) білки; в) нуклеїнові кислоти?
41. Полінуклеотидні ланцюги молекули ДНК сполучені всередині спіралі за допомогою:
а) водневих зв'язків між азотовмісними основами;
б) сульфогідрильних зв'язків між нуклеотидами;
в) N- β -глікозидних зв'язків між нуклеозидами;
г) ковалентних зв'язків між азотовмісними основами.

Список використаної та рекомендованої літератури

1. Домбровський А.В., Найдан В.М. Органічна хімія. -К.: Вища школа, 1992. - 503 с.
2. Кононський О.І. Органічна хімія. Підручник -К.: Дакор., 2003. - 568 с.
3. Степаненко Б.Н. Курс органической химии. -М.: Высшая школа, 1981. -Т.1. -298 с.
4. Степаненко Б.Н. Курс органической химии. -М.: Высшая школа, 1981. -Т.2. -248 с.
5. Бобрівник Л.Д., Руденко В.М., Лезенко Г.О. Органічна хімія. -К.: Ірпінь: ВТФ "Перун", 2002. - 544 с.
6. Гупало О.П., Тушницький О.П. Органічна хімія: підручник. - К.;Знання, 2010. - 431 с.
7. Рево А.Я. Практикум по органической химии. -М.: Высшая школа, 1971. -208 с.
8. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. -Львів: Центр Європи, 2006. - 868 с.
9. Черних В.П., Зименковський Б.С., Гриценко І.С. Органічна хімія. У 3 кн.: Кн.1. Основи будови органічних сполук. -Х.: Вид-во "Основа" при Харк.ун-ті, 1993. - 145 с.
10. Черних В.П., Зименковський Б.С., Гриценко І.С. Органічна хімія. У 3 кн.: Кн.1. Вуглеводні та їх функціональні похідні. -Х.: Вид-во "Основа" при Харк.ун-ті, 1996. - 480 с.
11. Черних В.П., Зименковський Б.С., Гриценко І.С. Органічна хімія. У 3 кн.: Кн.1. Гетероциклічні та

- природні сполуки. -Х.: Вид-во "Основа" при Харк. ун-ті, 1997. - 256 с.
12. Савчин М.М., Сидорович Д.П. Органічна хімія. Задачі, вправи, тести. -Львів: ВНТЛ-Класика, 2002. -192 с.
 13. Ластухін Ю.Ю. Збірник тестів з органічної хімії. - Львів: Центр Європи, 2007. - 327 с.
 14. Коритко О.О., Обушак М.Д., Мідяний С.В., Мотько Н.Р. Посібник з органічної хімії. - Львів, 2005. - 213 с.

З М І С Т

стор.

	Передмова	5
	Зміст дисципліни	7
Розділ 1	Всуп. Теоретичні основи органічної хімії	22
	Завдання для самостійної роботи	22
	Завдання для поточного контролю знань та підготовки до екзамену	23
Розділ 2	Вуглеводні та галогенопохідні вуглеводнів	36
	Завдання для самостійної роботи	36
	Завдання для поточного контролю знань та підготовки до екзамену	39
Розділ 3	Спирти. Феноли. Етери	77
	Завдання для самостійної роботи	77
	Завдання для поточного контролю знань та підготовки до екзамену	80
Розділ 4	Альдегіди та кетони	103
	Завдання для самостійної роботи	103
	Завдання для поточного контролю знань та підготовки до екзамену	105
Розділ 6	Карбонові кислоти та їх похідні. Ліпіди	120
	Завдання для самостійної роботи	120
	Завдання для поточного контролю знань та підготовки до екзамену	123
Розділ 6	Вуглеводи	148
	Завдання для самостійної роботи	148
	Завдання для поточного контролю знань та підготовки до екзамену	151
Розділ 7	Нітрогеновмісні сполуки: аміни, аміди, амінокислоти, білки	168
	Завдання для самостійної роботи	168
	Завдання для поточного контролю знань	170

	та підготовки до екзамену	
Розділ 8	Гетероциклічні сполуки. Нуклеїнові кислоти	182
	Завдання для самостійної роботи	182
	Завдання для поточного контролю знань та підготовки до екзамену	188
	Список використаної та рекомендованої літератури	194
	Зміст	196