

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

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

Чернівці
Чернівецький національний університет
2023

УДК [547+577.1]-076.5

ББК 24.21я73

З-415

З-415 Збірник завдань з курсу «Органічна хімія». / Укл.: Скрипська О.В., Єленіч О.В., Чобан А.Ф. – Чернівці, 2023. – 78 с.

У збірнику наведено робочу програму, плани проведення лекцій і лабораторних занять з органічної хімії, регламент модульної системи, тести, запитання та завдання модульних контрольних робіт, подано теми для самостійного опрацювання.

Для студентів природничих напрямів вищої освіти.

УДК [547+577.1]-076.5

ББК 24.21я73

© Чернівецький національний університет, 2023

Програма курсу “Органічна хімія”

Метою даного курсу є вивчення основних теоретичних положень органічної хімії, хімічних властивостей представників таких класів органічних сполук: вуглеводні, спирти, феноли, альдегіди, кетони, карбонові кислоти, нітросполуки та аміни. На лабораторних заняттях закріплюються основні теоретичні положення, вивчаються механізми перебігу хімічних реакцій, вивчається вплив різних чинників на перебіг органічних реакцій.

Змістовий модуль 1. Вуглеводні

Тема 1. Предмет і основні поняття органічної хімії. Поняття про хімічний зв'язок. Типи зв'язків у хімічних сполуках. Делокалізований зв'язок. Основні характеристики одинарного та кратних зв'язків: довжина й енергія утворення. Поняття про sp^3 , sp^2 та sp -гібридацію, σ - та π -зв'язок. Поняття про водневий та донорно-акцепторний зв'язок, взаємний вплив атомів у молекулі, індуктивний, мезомерний ефект та ефект надсупряження. Поняття про нековалентні взаємодії. Оцінка здатності органічної сполуки вступати до нековалентних взаємодій. Різноманітність органічних сполук та їх класифікація. Поняття структурної формули. Поняття про функціональну групу органічної сполуки та функціональні групи, що входять до складу біологічних об'єктів. Визначення класів органічних сполук за структурними формулами. Теорія будови органічних сполук О.М. Бутлерова та типи ізомерії. Поняття про ізомерію; структурні та просторові ізомери. Прогнозування можливих ізомерів за структурною формулою органічної молекули. Просторова будова органічних молекул; конфігурація та конформація. Правила раціональної номенклатури та номенклатури IUPAC. Установлення назви сполуки за систематичною та раціональною номенклатурою. Визначення структурної формули сполуки за назвою. Типи органічних основ; кислотність і основність органічних сполук, кислоти та основи Льюїса.

Тема 2. Класифікація вуглеводнів. Алкани. Гомологічний ряд, ізомерія та номенклатура. Природні джерела алканів. Основні способи одержання: гідрування ненасичених сполук, синтези з галогеналканів (реакція Вюрца, відновлення), відновлення оксигеновмісних сполук, анодний синтез Кольбе. Просторова будова алканів. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Механізм реакції радикального заміщення (хлорування, нітрування, сульфування, сульфохлорування, сульфоокиснення). Реакції розщеплення (дегідрування, окиснення, крекінг). Якісні реакції на основні функціональні групи органічних речовин. Визна-

чення алканів методом виключення за якісними реакціями на основні функціональні групи органічних речовин.

Тема 3. Алкени. Гомологічний ряд, номенклатура й ізомерія. Природа подвійного зв'язку (sp^2 -гібридизований стан атома карбону). Геометрична ізомерія алкенів. Способи утворення подвійного зв'язку карбон-карбон: дегідрування алканів, часткове гідрування потрійного зв'язку, дегідрогалогенування, дегалогенування, дегідратація. Фізичні властивості. Хімічні властивості алкенів. Реакції гідрування. Реакції електрофільного приєднання: загальні уявлення про механізм, орієнтацію (правило Марковнікова). Карбокатиони, їх електронна будова. Приєднання протоновмісних сполук, галогенів. Реакції радикального приєднання на прикладі приєднання гідрогенброміду за наявності пероксидів. Окиснення алкенів: епоксидування, реакція Вагнера, окиснювальне розщеплення по подвійному зв'язку, озонування. Радикальні реакції алкенів, що протікають зі збереженням подвійного зв'язку – алільне галогенування. Полімеризація. Дієни, їх фізичні властивості, електронна будова. Хімічні властивості дієнів із спряженими та ізольованими подвійними зв'язками. Якісні реакції на подвійний зв'язок. Визначення алкенів та дієнів за допомогою якісних реакцій.

Алкіни, особливості їх електронної будови. Номенклатура та ізомерія. Методи добування ацетилену: карбідний метод, піроліз метану. Фізичні властивості. Будова потрійного зв'язку. Хімічні властивості. Реакції приєднання галогенів, водню, галогеноводнів, води, спиртів, кислот, синильної кислоти. Полімеризація ацетилену: циклічна та лінійна. Кислотні властивості: реакції за участю ацетиленового атома гідрогену, одержання ацетиленідів. Якісні реакції на потрійний зв'язок.

Тема 4. Арени, уявлення про ароматичність. Номенклатура та ізомерія. Методи добування бензену та його гомологів. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Реакції приєднання до ароматичного ядра (гідрування, галогенування, озоноліз), каталітичне окиснення бензену. Електрофільне заміщення: нітрування, сульфонування, галогенування, алкілювання та ацилювання. Механізм електрофільного заміщення. Правила орієнтації електрофільного заміщення монозаміщених бензену. Окиснення бокових ланцюгів гомологів бензену та їх галогенування. Багатоядерні ароматичні системи, їх властивості (нафтаден, антрацен). Якісні реакції на арени. Визначення аренів за допомогою якісних реакцій.

Змістовий модуль 2. Оксигеновмісні та нітрогеновмісні органічні сполуки.

Тема 5. Гідроксильні похідні вуглеводнів. Спирти, їх класифікація. Одноатомні спирти. Гомологічний ряд, номенклатура, ізомерія. Методи одержання: промислові (метанол на основі CO, окиснюючі методи, ферментація, гідратація алкенів) та лабораторні (гідроліз галогенопохідних, гідрування альдегідів та кетонів, синтез за Гриньяром). Фізичні властивості, водневий зв'язок. Хімічні властивості: кислотність (одержання алкоголяту, реакція з реактивом Гриньяра, ацилювання), реакції заміщення гідроксильної групи на галоген, внутрішньота міжмолекулярна дегідратація. Окиснення спиртів. Окремі представники: метанол, етанол, їх одержання та застосування.

Багатоатомні спирти: етиленгліколь та гліцерин. Їх добування, властивості, використання. Якісні реакції на багатоатомні насичені спирти. Визначення багатоатомних насичених спиртів за допомогою якісних реакцій.

Феноли, особливості будови та властивостей: взаємний вплив гідроксильної групи та ароматичного ядра. Фізичні та хімічні властивості фенолів. Кислотно-основні властивості фенолів. Реакції за участю бензенового ядра. Застосування фенолу та його похідних для отримання пластичних мас, барвників, інсектицидів, саліцилових препаратів, антиоксидантів, дезінфікуючих засобів. Якісні реакції на феноли. Визначення фенолів за допомогою якісних реакцій. Алгоритм визначення класу спирту за допомогою якісних реакцій на багатоатомні насичені спирти та феноли.

Тема 6. Альдегіди і кетони. Особливості електронної будови карбонільної групи. Класифікація альдегідів. Методи добування: окиснення простих C-H-зв'язків, окиснення і дегідрування спиртів, озоноліз подвійних зв'язків та їх розщеплення, реакція Кучерова, піроліз солей, відновлення карбонових кислот та їхніх похідних, гідроліз гемінальних дигалогенопохідних, оксосинтез. Фізичні та хімічні властивості аліфатичних альдегідів. Загальна схема взаємодії з нуклеофілами, відносна реакційна здатність альдегідів і кетонів. Реакції приседнання водню, натрій гідросульфїту, води, спиртів, синильної кислоти, фосфорпентахлориду, амонїаку та його похідних, реактиву Гриньяра. Реакції з участю α -водневого атома: галогенування, альдольна та кротонова конденсації. Реакція Канніццаро. Відновлення й окиснення альдегідів і кетонів. Якісні реакції на аліфатичні альдегіди. Визначення аліфатичних альдегідів за допомогою якісних реакцій.

Фізичні та хімічні властивості ароматичних альдегідів. Якісні реакції на ароматичні альдегіди. Визначення ароматичних альдегідів за допомогою якісних реакцій.

Кетони, їх класифікація, фізичні та хімічні властивості. Якісні реакції на метилкетони та методики визначення кетонів. Визначення кетонів на прикладі метилкетонів за допомогою якісних реакцій.

Тема 7. Карбонові кислоти, їх класифікація (монокарбонові, ди-карбонові, насичені та ненасичені карбонові кислоти). Гомологічний ряд одноосновних карбонових кислот, їх номенклатура. Будова карбоксильної групи. Методи добування: окиснення органічних сполук, гідроліз нітрилів, жирів, дія реактиву Гриньяра на карбон (IV) оксид. Фізичні властивості. Хімічні властивості: одержання функціональних похідних (солі, ангідриди, амідни, хлорангідриди, нітрили, естери). Реакції з участю α -водневого атома. Якісні реакції на карбоксильну групу. Визначення карбоксильної функціональної групи за допомогою якісних реакцій. Властивості функціональних похідних, їх взаємне перетворення. Реакція естерифікації та гідроліз естерів. Окремі представники: мурашина, оцтова, пальмітинова, стеаринова кислоти.

Гідроксикислоти. Класифікація. Методи добування α -, β - та γ -гідроксикислот. Фізичні властивості. Загальні властивості гідроксикислот. Дегідратація в залежності від взаємного розташування функціональних груп. Окремі представники: гліколева, молочна, лимонна, яблучна, винна кислоти, їх знаходження в природі, властивості.

Тема 8. Нітрогеновмісні похідні вуглеводнів. Аліфатичні нітросполуки. Класифікація, ізомерія, номенклатура. Синтези нітросполук (з алканів та з галогеналканів). Будова нітрогрупи. Таутомерія нітросполук. Взаємодія з лугами та нітритною кислотою. Ароматичні нітросполуки. Нітрування бензену, гомологів бензену, арилгалогенідів, фенолу, аніліну та інших похідних. Нітрування гомологів бензену в бічному ланцюзі. Хімічні властивості нітросполук. Продукти відновлення нітросполук.

Аміни, їх класифікація. Номенклатура та ізомерія. Методи добування (реакція Гофмана, синтез Габріеля, відновлення нітрогеновмісних сполук, одержання з галогенопохідних та спиртів). Фізичні властивості. Хімічні властивості. Основність амінів. Залежність основності від кількості та природи замісників, зв'язаних з атомом нітрогену. Ацилювання й алкілювання амінів, дія нітритної кислоти на первинні, вторинні та третинні аліфатичні аміни. Четвертинні аммонієві основи та солі. Якісні реакції на аліфатичні аміни. Визначення аліфатичних амінів за допомогою якісних реакцій.

Ароматичні аміни. Основність ароматичних амінів різного типу. Вплив аміногрупи на властивості бензенового ядра. Фізичні та хімічні властивості ароматичних амінів. Взаємодія з нітритною кислотою. Вплив аміногрупи на властивості бензенового ядра. Реакції електрофільного заміщення. Захист аміногрупи. Якісні реакції на ароматичні аміни. Визначення ароматичних амінів за допомогою якісних реакцій. Порівняння властивостей аліфатичних та ароматичних амінів. Діазосполуки: будова, одержання та хімічні властивості.

Поняття про органічні барвники та їх класифікацію. Азобарвники, їх будова та властивості. Прогнозування кольору азобарвників залежно від рН середовища. Теорія кольору органічних барвників Кіпріанова; поняття про ланцюг супряження; вплив рН середовища та дононих і акцепторних замісників на їх колір.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бобрівник Л.Д., Руденко В.М., Лезенко Г.О. Органічна хімія. – К.: Перун, 2002. – 544 с.
2. Губський Ю.І. Біоорганічна хімія. – Київ – Вінниця: Нова книга, 2007. – 432 с.
3. Кононський О.І. Органічна хімія. – К.: Укрсільгоспкнига, 1993. – 533 с.
4. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2000. – 864 с.
5. Домбровський А.В., Найдан В.М. Органічна хімія. – К.: Вища школа, 1992. – 503 с.
6. Черних В.П., Зіменковський Б.С., Гриценко І.С. Органічна хімія: У 3 кн. – Харків: Основа, 1997. – Кн. 1. – 145 с.; Кн. 2. – 480 с.; Кн. 3. – 256 с.
7. Грищук Б.Д. Органічна хімія. – Тернопіль, 2010. – 448 с.
8. Чирва В.Я., Яролюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.С. Органічна хімія. – Львів: БАК, 2009. – 991 с.

Теми лекцій

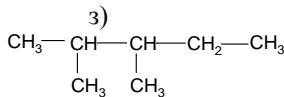
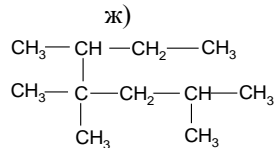
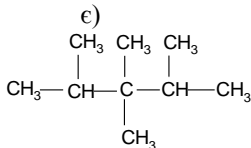
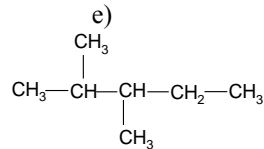
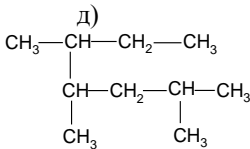
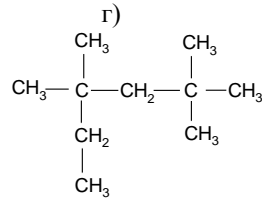
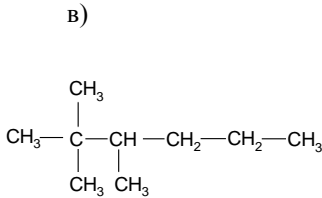
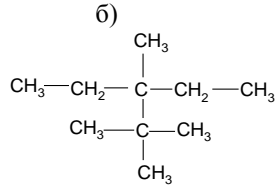
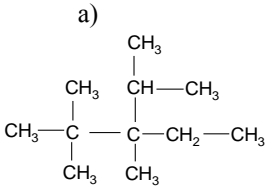
№	Тема лекції	К-сть годин
1	Предмет і основні поняття органічної та біоорганічної хімії.	1
2	Алкани. Будова, номенклатура, ізомерія, методи одержання та властивості.	2
3	Ненасичені вуглеводні. Будова, номенклатура, ізомерія, методи добування, властивості.	2
4	Арени. Будова, номенклатура, ізомерія, методи добування. Хімічні властивості. Правила орієнтації та механізм S_E .	2
5	Одноатомні та багатоатомні спирти. Феноли. Будова, номенклатура, методи добування, властивості.	2
6	Альдегіди і кетони. Будова, номенклатура, методи добування, властивості.	2
7	Карбонові кислоти. Будова, номенклатура, методи добування, властивості. Дикарбонові кислоти. Ароматичні кислоти.	2
8	Нітрогеновмісні похідні вуглеводнів. Аміни. Діазосполуки. Будова, номенклатура, методи добування, властивості.	2
	Разом	15

Теми лабораторних занять

№ тижня	Назва тем і підтем	К-сть годин
1	Ознайомлення з правилами техніки безпеки поведінки у хімічній лабораторії	1
2	Лаб. робота № 1. «Отримання та вивчення властивостей метану»	2
3	Лаб. робота № 2. «Отримання та вивчення властивостей етилену»	2
4	Лаб. робота № 3. «Порівняння хімічних властивостей бензену та толуену».	2
5	Лаб. робота № 4. «Порівняння хімічних властивостей спиртів та фенолів»	2
6	Лаб. робота №5 «Вивчення хімічних властивостей альдегідів та кетонів»	2
7	Лаб. робота №6 «Вивчення хімічних властивостей карбонових кислот»	2
8	Лаб. робота №7 «Вивчення хімічних властивостей амінів»	2
	Разом	15

Тема 1. Номенклатура вуглеводнів. Кислотні і основні властивості органічних сполук. Класифікація органічних реакцій і реагентів. Якісний елементний аналіз органічних речовин

1. Назвіть за номенклатурою IUPAC і раціональною номенклатурою такі сполуки:

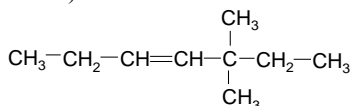


2. Напишіть і назвіть за раціональною номенклатурою такі вуглеводні:
 а) 3,3-диметилоктан; б) 3-етил-2,3-диметилгексан; в) 3,3-діетил-2,5-диметилоктан; г) 3-ізопропіл-2,2,4-триметилпентан; д) 2,3,5-триметилгексан; е) 2,3,3,5-тетраметилнонан; є) 4,4-діізопропіл-2,2,3-триметилгептан; ж) 2,2,3-триметилбутан.
3. Напишіть і назвіть за номенклатурою IUPAC такі вуглеводні:
 а) триметилметан; б) диметилізопропілметан;
 в) діетилдізобутилметан; г) диметил-ди-втор-бутилметан;
 д) метилетилпропілметан; е) диметилпропілметан;

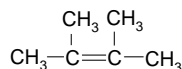
- е) діізопропілметан; ж) етилпропіл-*втор*-бутилметан;
 з) етилізопропілізобутилметан.

4. Назвіть за IUPAC та раціональною номенклатурою такі сполуки:

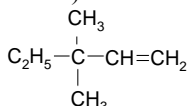
а)



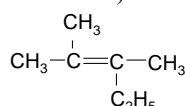
б)



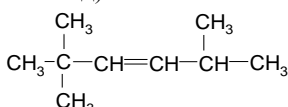
в)



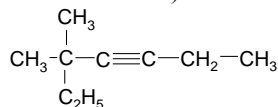
г)



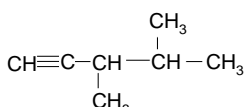
д)



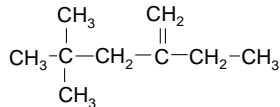
е)



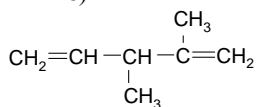
є)



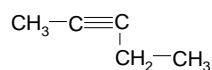
ж)



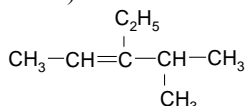
з)



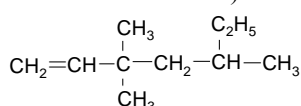
і)



к)



л)



5. Напишіть формули нижчевказаних вуглеводнів і дайте кожному назву за раціональною номенклатурою: а) 5-метил-3-гептен; б) 2,3,3-триметил-1-бутен; в) 2,4-диметил-1-пентен; г) 2,3,4,4-тетраметил-1-гексен; д) 4,4-диметил-2-пентин; е) 3-метил-1-гептин; є) 2,2,5,5-тетраметил-3-гексин; ж) 2,6-диметил-3-гептин.

6. Напишіть формули вуглеводнів і назвіть їх за номенклатурою IUPAC:

- а) *сим*-пропілбутилетилен;
 в) ізобутилен;

- б) триметилізобутилетилен;
 г) етилізопропілацетилен;

- д) *втор*-бутилізопропілацетилен; е) метилізобутилацетилен;
 є) *бутил-трет*-бутилацетилен.
7. Напишіть формули таких вуглеводнів: а) пропадієну; б) 1,3-бутадієну; в) 2-метил-1,3-бутадієну; г) 2,4-гексадієну; д) 1,5-гексадієну; е) 2,3-диметил-1,3-бутадієну; ж) 1,2-бутадієну.
8. Сполука C_6H_5-OH є за своєю природою:
 а) неорганічна кислота; б) органічна кислота;
 в) органічна основа; г) ароматичною основа;
 д) нейтральна.
9. Сполука $CH_3-CH_2-NH_2$ за своєю природою:
 а) неорганічна кислота; б) органічною кислота;
 в) органічна основа; г) ароматичною основа;
 д) нейтральна.
10. Кислотність зростає в ряду:
 а) пропіонова кислота, оцтова кислота, акрилова кислота;
 б) оцтова кислота, пропіонова кислота, акрилова кислота ;
 в) акрилова кислота, пропіонова кислота, оцтова кислота;
 г) акрилова кислота, оцтова кислота, пропіонова кислота;
 д) пропіонова кислота, акрилова кислота, оцтова кислота.
11. Основність зростає в ряду:
 а) диметиламін, метиламін, амоніак;
 б) диметиламін, амоніак метиламін;
 в) амоніак, метиламін, диметиламін;
 г) метиламін, диметиламін, амоніак;
 д) метиламін, амоніак, диметиламін.
12. Сполука CH_3-CH_2-SH :
 а) С-Н кислота; б) О-Н кислота;
 в) S-Н кислота; г) N-Н кислота;
 д) основа.
13. Сполука C_6H_5-COOH :
 а) С-Н кислота; б) О-Н кислота;
 в) S-Н кислота; г) N-Н кислота;
 д) основа.
14. Сполука $HOOC-CH_2-COOH$ виявляє:
 а) С-Н кислотність; б) О-Н кислотність;
 в) С-О кислотність; г) С-Н і О-Н кислотність;
 д) слабкі кислотні властивості.
15. Найсильніша основа з даних сполук :
 а) ізопропіламін; б) пропіламін; в) амоніак;
 г) триметиламін; д) гідроксиламін.

16. Найсильніша кислота з даних сполук :
- а) етанол; б) етанова кислота; в) тіоетанова кислота;
г) етилмеркаптан; д) тіонтіолова етанова кислота.
17. Найсильніша кислота з даних сполук :
- а) CCl_3COOH ; б) CF_3COOH ; в) CH_3COOH ;
г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$; д) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$.
18. Наявність електроноакцепторних замісників у молекулах карбонових кислот приводить до:
- а) зменшення їх кислотності; б) зростання їх кислотності;
в) зростання їх основності; г) не впливає на їх кислотність;
д) збільшення їх розчинності.
19. Сполука $\text{CCl}_3\text{-COOH}$ сильніша кислота ніж HCOOH за рахунок:
- а) збільшення вуглеводневого радикалу;
б) індуктивного ефекту атомів Хлору;
в) мезомерного ефекту;
г) відсутності атомів Гідрогену в радикалі;
д) зменшення рухливості атомів Гідрогену.
20. Які з наведених типів органічних реакцій, відносяться до тих, що класифікують за напрямом?
- а) заміщення; б) гетеролітичні;
в) мономолекулярні; г) елімінування.
21. Які з наведених типів органічних реакцій, відносяться до тих, що класифікують за молекулярністю?
- а) електрофільні; б) мономолекулярні; в) нуклеофільні;
г) біномолекулярні; д) приєднання.
22. Які з наведених типів органічних реакцій, відносяться до тих, що класифікують за характером атакуючого реагента?
- а) заміщення; б) радикальні;
в) мономолекулярні; г) біномолекулярні;
д) нуклеофільні; е) електрофільні.
23. Кислоти за Льюїсом – це:
- а) акцептори електронної пари; б) донори електронів;
в) акцептори протонів; г) донори аніонів.
24. Основи за Льюїсом – це:
- а) акцептори електронної пари; б) донори електронної пари;
в) акцептори протонів; г) донори аніонів.
25. Кислотою Льюїса є:
- а) аміни; б) спирти;
в) тіоли; г) алюміній хлорид.
26. Електрофіли – це частинки із:
- а) надлишком електронної густини; б) неспареним електроном;

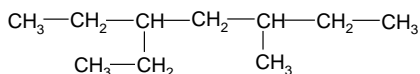
- в) нестачею електронної густини; г) нестачею протонів.
27. Ізмери – це речовини, які мають однаковий якісний та кількісний склад, але різні властивості внаслідок:
- а) різної будови; б) різної молярної маси;
в) різної концентрації; г) всі відповіді вірні.
28. Індуктивний електронний ефект – це зміщення електронної густини до електронегативнішого атома по:
- а) π -зв'язку; б) σ -зв'язку;
в) p -зв'язку; г) водневому зв'язку.
29. Мезомерний електронний ефект - це зміщення електронної густини до електронегативнішого атома по:
- а) водневому зв'язку; б) супряженій системі;
в) σ -зв'язку; г) p -зв'язку.
30. Електронодонорні замісники:
- а) зменшують електронну густину в системі;
б) не змінюють електронну густину в системі;
в) збільшують електронну густину в системі;
г) забирають електронну густину з системи.
31. Електроноакцепторні замісники:
- а) зменшують електронну густину в системі;
б) не змінюють електронну густину в системі;
в) збільшують електронну густину в системі;
г) віддають електронну густину в систему.
32. Замісники, які зменшують електронну густину в системі, називаються:
- а) електронодонорами ; б) електроноакцепторами;
в) протоноакцепторами; г) протонодонорами.
33. Негативний індуктивний ефект виявляє:
- а) CH_3 ; б) H ; в) Li ; г) BH_2 ; д) NH_2 .
34. Позитивний індуктивний ефект виявляє:
- а) CH_3 ; б) Cl ; в) H ; г) NH_2 ; д) NO_2 .
35. Негативний мезомерний ефект виявляє:
- а) CH_3 ; б) Cl ; в) OH ; г) NH_2 ; д) NO_2 .
36. Позитивний мезомерний ефект виявляє:
- а) COOH ; б) CH_2OH ; в) OH ; г) CONH_2 ; д) NO_2 .
37. Позитивний індуктивний та позитивний мезомерний ефект виявляє:
- а) CH_3 ; б) Cl ; в) SO_3H ; г) NH_2 ; д) NO_2 .
38. Негативний індуктивний та позитивний мезомерний ефект виявляє:
- а) COOH ; б) Cl ; в) SO_3H ; г) CONH_2 ; д) NO_2 .
39. У якому гібридному стані перебувають атоми Карбону в сполуці $\text{CH}_3\text{-CH}_3$?

- а) sp^3 ; б) sp^2 ; в) dsp^2 ; г) sp .
40. У якому гібридному стані перебувають атоми Карбону в сполуці $CH_2=CH_2$?
а) sp^3 ; б) sp ; в) sp^2 ; г) d^2sp^3 .
41. У якому гібридному стані перебувають атоми Карбону в сполуці $CH\equiv CH$?
а) dsp^2 ; б) sp^2 ; в) sp^3 ; г) sp .
42. У якому гібридному стані перебувають атоми Карбону в сполуці $CH_3-CH=CH_2$?
а) sp^3-sp^3 ; б) sp^3-sp^2 ; в) sp^3 ; г) sp^3-sp .
43. Серед запропонованих сполук виберіть ті, для яких найбільш характерний гомолітичний спосіб розриву зв'язків:
а) $HCOOH$; б) CH_3CH_3 ; в) H_2O ;
г) CH_4 ; д) C_2H_5OH .
44. У результаті гетеролітичного розриву хімічного зв'язку утворюються:
а) радикали; б) тільки аніони; в) тільки катіони;
г) аніони і катіони; д) радикали і іони.
45. У результаті гомолітичного розриву хімічного зв'язку утворюються:
а) вільні радикали; б) аніони і катіони;
в) тільки катіони; г) радикали і іони; д) тільки аніони.
46. Проба Бейльштейна використовується для:
а) кількісного визначення галогену в органічних сполуках;
б) якісного визначення галогену в органічних сполуках;
в) кількісного визначення галогену в галогеноводнях;
г) перевірки чистоти органічних сполук;
д) визначення кінця реакції при галогенуванні вуглеводнів.
47. Проба Бейльштейна вважається позитивною, якщо при внесенні в полум'я розжареної мідної дротинки з досліджуваною речовиною:
а) дротинка потемніє;
б) полум'я забарвлюється в червоний колір;
в) речовина згорить повністю;
г) полум'я забарвиться в зелений колір;
д) полум'я забарвиться в фіалковий колір.
48. Експериментальне визначення наявності Оксигену в молекулах органічних речовин проводять:
а) методом Лассеня; б) методом Степанова;
в) методом спалювання в атмосфері азоту; г) не проводять;
д) пробою Бейльштейна.
49. Виявлення Нітрогену в молекулах органічних речовин проводять:

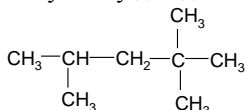
- а) методом Лассеня; б) методом Степанова;
 в) методом спалювання в атмосфері азоту; г) не проводять;
 д) пробою Бельштейна.
50. Виявлення галогенів у молекулах органічних речовин проводять:
 а) методом Лассеня; б) методом Степанова;
 в) методом спалювання в атмосфері азоту; г) не проводять;
 д) пробою Бельштейна.

Тема 2. Алкани

- Загальна формула алканів:
 1) C_nH_{2n} ; 2) C_3H_8 ; 3) C_nH_{2n-2} ; 4) C_6H_{12} ; 5) C_nH_{2n+2} .
- Укажіть валентність Карбону в органічних сполуках:
 1) IV; 2) II; 3) III; 4) IV або II.
- Для алканів нехарактерна ізомерія:
 1) ізомерія вуглеводневого ланцюга; 2) структурна ізомерія;
 3) поворотна ізомерія; 4) геометрична ізомерія;
 5) міжкласова ізомерія.
- Дані сполуки C_3H_8 , CH_4 , C_6H_{14} , C_2H_6 , $C_{10}H_{22}$ є:
 1) вуглеводами; 2) ізомерами; 3) конформерами;
 4) полімерами; 5) гомологами.
- Атоми Карбону і Гідрогену зв'язані в молекулі етану:
 а) водневим зв'язком; б) ковалентним зв'язком;
 в) йонним зв'язком; г) подвійним зв'язком;
 д) донорно-акцепторним зв'язком.
- Оберіть правильну хімічну назву для даної сполуки:



- Оберіть правильну хімічну назву для даної сполуки:
 1) 5-метил-2-етилгептан; 4) 1,1,3-триетилбутан;
 2) 3-етил-5-метилгептан; 5) 3,5-діетилгексан.
 3) 3-метил-1,1-діетилпентан;
- Оберіть правильну хімічну назву для даної сполуки:

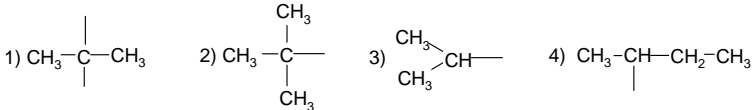


- Оберіть правильну хімічну назву для даної сполуки:
 1) 2,4,4-триметилпентан; 4) 2,2-диметил-4-метилпентан;
 2) 2,2,4-триметилгексан; 5) 1,1,4,4-тетраметилбутан.
 3) 2,2,4-триметилпентан;

8. Радикал C_5H_{11} має назву:

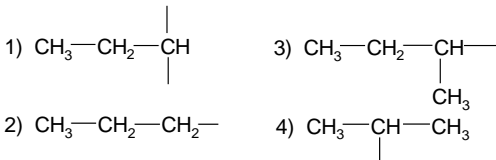
- 1) метил; 2) гексил; 3) пропіл;
4) пентил; 5) етил.

9. Для кожного з наведених радикалів оберіть відповідну формулу і назву:



а) трет-бутил; б) ізопропіліден; в) втор-бутил; г) ізопропіл.

10. Для кожного з наведених радикалів оберіть відповідну формулу і назву:



а) втор-бутил; б) пропіліден; в) ізопропіл; г) пропіл.

11. Яка довжина зв'язку C – C і валентний кут у молекулах алканів?

- 1) 0,141 нм, 120° ; 2) 0,120 нм, 180° ;
3) 0,154 нм, $109^{\circ}28'$; 4) 0,134 нм, 120° .

12. Укажіть тип гібридизації орбіталей атома Карбону, сполученого з іншими атомами одинарними зв'язками:

- 1) sp; 2) sp^2 ; 3) sp^3 ; 4) sp^2 або sp^3 .

13. Яку просторову форму мають молекули насичених вуглеводнів?

- 1) зигзагоподібну; 2) лінійну; 3) площинну

14. Укажіть кількість третинних атомів Карбону в речовині, назва якої 3-етил-2,4-диметилгексан

- 1) 1; 2) 3; 3) 2; 4) 4.

15. Скільки ізомерів має вуглеводень з брутто-формулою C_4H_{10} :

- 1) 4; 2) 3; 3) 2; 4) правильної відповіді немає.

16. Скільки ізомерів має вуглеводень з брутто-формулою C_5H_{12} :

- 1) 4; 2) 3; 3) 2; 4) правильної відповіді немає.

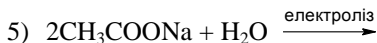
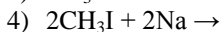
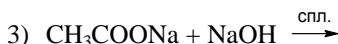
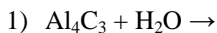
17. Укажіть основний компонент природного газу:

- 1) пропан; 2) бутан; 3) метан; 4) ацетилен.

18. У гомологічному ряді насичених вуглеводнів при зростанні кількості атомів Карбону температура кипіння:

- 1) зменшується; 2) спочатку зменшується, а потім збільшується;

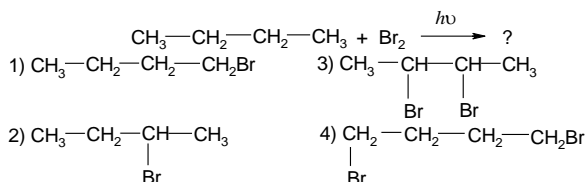
- 3) збільшується; 4) спочатку збільшується, а потім зменшується.
19. Укажіть способи одержання алканів:
 1) реакція Вюрца (взаємодія галогеналканів з металічним Натрієм); 2) декарбоксілювання карбонових кислот (метод Дюма);
 3) піроліз кальцієвих солей дикарбонових кислот;
 4) крекінг нафти; 5) димеризація алкенів.
20. Метан у лабораторіях добувають:
 1) крекінгом нафтопродуктів; 2) перегонкою природного газу;
 3) дією води на кальцій карбід; 4) дією води на алюміній карбід;
 5) дією води на алюміній карбонат.
21. Укажіть способи одержання метану:
 1) взаємодія кальцій карбїду CaC_2 з водою;
 2) взаємодія алюміній карбїду Al_4C_3 з водою;
 3) гїдрування етилену;
 4) сплавлення натрій ацетату з натрій гідроксидом.
22. У промисловості алкани добувають:
 1) дегїдратацією спиртів; 2) фракціюванням природного газу;
 3) дією води на кальцій карбїд; 4) дією води на алюміній карбїд;
 5) дією води на алюміній карбонат.
23. Установіть сполуку, яка утворюється при сплавланні натрій ацетату з натрій гідроксидом:
 1) метан; 2) вуглекислий газ; 3) етилен; 4) етан.
24. Які з наведених реакцій приводять до утворення етану? Закінчте рівняння даних реакцій.



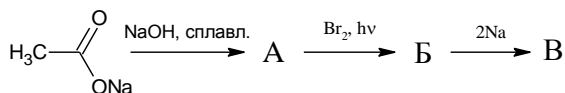
25. Для насичених вуглеводнів характерні реакції:
 1) заміщення та приєднання; 2) заміщення;
 3) заміщення, приєднання й окиснення;
 4) заміщення, окиснення, розкладу та ізомеризації.
26. При пропусканні газоподібних насичених вуглеводнів крізь бромну воду та розчин калій перманганату рїдина:
 1) стає каламутною; 2) утворюється осад; 3) знебарвлюється;
 4) не змінюється колір; 5) змінює колір на червоний.
27. Виберіть твердження щодо процесу дегїдрування (дегїдрогенізації):

- 1) каталітичне відщеплення водню від молекул органічних речовин;
 - 2) перетворення алкану нормальної будови на його розгалужений ізомер;
 - 3) реакція, у результаті якої із молекули органічної кислоти або її солі виділяється карбон (IV) оксид;
 - 4) окиснення органічних сполук киснем при високих температурах із утворенням карбон (IV) оксиду і води.
28. Виберіть твердження щодо крекінгу вуглеводнів:
- 1) реакція відщеплення води з утворенням ненасичених вуглеводнів;
 - 2) каталітичне приєднання водню до молекул органічних речовин;
 - 3) реакція розщеплення вуглеводнів, що відбувається при температурі 500-700 °С із можливим використанням каталізатора і тиску;
 - 4) окиснення органічних сполук киснем при високих температурах із утворенням карбон (IV) оксиду і води.
29. Виберіть твердження, яке відповідає реакції ізомеризації вуглеводнів:
- 1) каталітичне відщеплення водню від молекул;
 - 2) перетворення молекул нормальної будови на розгалужені ізомери;
 - 3) розщеплення алканів з утворенням низькомолекулярних продуктів;
 - 4) окиснення киснем при високих температурах, що зумовлює утворення карбон (IV) оксиду і води.
30. Укажіть назву типу реакції заміщення атомів Гідрогену в молекулах органічних сполук на атоми галогенів:
- 1) галогенування; 2) гідрування; 3) дегалогенування; 4) дегідрування.
31. Виберіть твердження, яке відповідає реакції горіння вуглеводнів:
- 1) каталітичне відщеплення водню від молекул;
 - 2) перетворення молекул нормальної будови в розгалужені;
 - 3) розщеплення молекул та утворення сполук з меншою молекулярною масою;
 - 4) окисно-відновна взаємодія з киснем, що призводить до утворення вуглекислого газу та води.
32. Укажіть продукти реакції горіння вуглеводнів
- 1) вода і чадний газ; 2) вуглекислий і чадний газ;
 - 3) метан і вода; 4) вода і вуглекислий газ.
33. Визначте речовину, яку можна добути за реакцією Вюрца з 2-бромпропану:
- 1) бутан; 2) гексан;

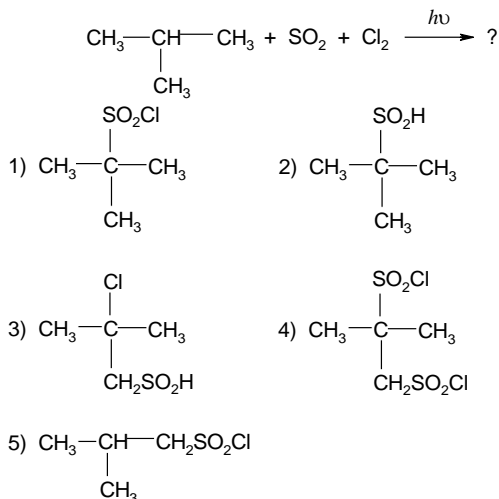
- 3) 2,2-диметилбутан; 4) 2,3-диметилбутан.
34. Установіть сполуку, яка утвориться при гідруванні (гідрогенізації) пропену:
 1) пропан; 2) 2-метилпропан; 3) гексан; 4) пропін.
35. Укажіть іменну реакцію взаємодії алканів із розведеною нітратною кислотою при нагріванні під тиском з утворенням нітроалканів:
 1) Кучерова; 2) Вюрца; 3) Коновалова; 4) Вюрца – Фіттіга.
36. Визначте реакцію, яка протікає за вільнорадикальним механізмом:
 1) метану з хлором; 2) етилену з гідроген хлоридом;
 3) пропену з хлорною водою; 4) ацетилену з водою.
37. Установіть сполуку, яка утворюється при взаємодії розведеної нітратної кислоти з пропаном:
 1) 1-нітропропан; 2) 1-нітрогексан; 3) 2-нітропропан; 4) 2-нітрогексан.
38. Укажіть формулу основного продукту взаємодії бутану з бромом на світлі:



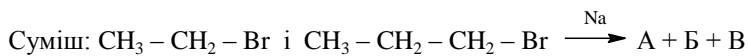
39. З якими з наведених сполук реагує ізобутан?
 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, H^+ ; 2) O_2 (полум'я); 3) конц. H_2SO_4 на холоді;
 4) KMnO_4 ; 5) HNO_3 , розв., *t*, *p*; 6) Br_2 , *h\nu*.
40. Укажіть кінцевий продукт В з нижченаведеної схеми хімічних перетворень:



- 1) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 2) CH_3-CH_3 3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 4) $\text{CH}\equiv\text{CH}$
41. З якими з наведених реагентів взаємодіє пропан?
 1) водний розчин бром, без освітлення, 20 °С;
 2) розчин бром у тетрахлоретані, УФ-опромінення, 20 °С;
 3) суміш сульфур (IV) оксиду з хлором, УФ-опромінення, 20 °С;
 4) розведена нітратна кислота, 140 °С, тиск;
 5) концентрована сульфатна кислота на холоді.
42. Укажіть продукт наведеної реакції:

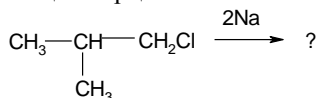


43. Які алкани (А, Б і В) утворюються при обробці суміші бромтану і 1-бромпропану натрієм за реакцією Вюрца?



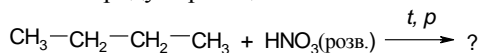
- 1) *n*-пентан; 3) неопентан; 5) ізобутан;
 2) ізопентан; 4) *n*-бутан; 6) *n*-гексан.

44. Укажіть продукт реакції Вюрца:



- 1) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$ 2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- 3) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ 4) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

45. Укажіть основний продукт реакції Коновалова:



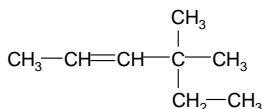
- 1) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NO}_2$ 3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{NO}_2}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- 2) $\text{CH}_3-\underset{\text{NO}_2}{\text{CH}}-\underset{\text{NO}_2}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ 4) $\text{CH}_2-\underset{\text{NO}_2}{\text{CH}_2}-\text{CH}_2-\underset{\text{NO}_2}{\text{CH}_2}$

46. Синтез-газ отримують при дії на метан:
 1) водяної пари; 2) чадного газу;
 3) кисню; 4) вуглекислого газу.
47. У промисловості каталітичним окисненням *n*-бутану киснем повітря отримують:
 1) бутанову кислоту; 2) метанову кислоту;
 3) етанову кислоту; 4) пропанову кислоту.
48. Узаємодія метану з хлором при освітленні проходить за участі:
 1) йонів; 2) катіонів; 3) аніонів;
 4) радикалів; 5) карбокатиону і аніону хлору.
49. Позначте назву продукту ізомеризації *n*-бутану:
 1) 2-метилпентан; 2) 2-метилбутан;
 3) 2-метилпропан; 4) 2,2-диметилбутан.
50. Продовжте рівняння реакції та назвіть продукти, що утворюються:
- $4CO + 9H_2$ (каталізатор, $300^{\circ}C$) \rightarrow
 - $6C + 7H_2$ (каталізатор, $300^{\circ}C$) \rightarrow
 - Натрієва сіль бутанової кислоти + натрій гідроксид (температура) \rightarrow
 - Натрієва сіль етанової кислоти + натрій гідроксид (температура) \rightarrow
 - 1-Бутен + водень (каталізатор) \rightarrow
 - 2-Йодопропан + йодоводень \rightarrow
 - 1-Йодопропан + водень \rightarrow
 - Бромометан + натрій \rightarrow
 - 2-Бромпропан + натрій \rightarrow
 - Натрієва сіль етанової кислоти + вода (електроліз) \rightarrow
 - Алюміній карбід + вода \rightarrow
 - Бутан (термічний крекінг) \rightarrow
 - Пропан (дегідрування) \rightarrow
 - Етан + O_2 \rightarrow
 - Ізобутан + хлор (освітлення) \rightarrow
 - Пропан + нітратна кислота (температура) \rightarrow
 - Пропан + сульфур (IV) оксид + хлор (освітлення) \rightarrow
 - 2-Метилбутан + сульфур (IV) оксид + хлор (освітлення) \rightarrow
 - 2-Метилбутан + хлор (освітлення) \rightarrow
 - Піроліз метану.

Тема 3. Алкени. Алкадієни

1. Загальна формула алкенів:
 1) C_nH_{2n} ; 2) C_3H_8 ; 3) C_nH_{2n-2} ;

- 4) C_6H_{12} ; 5) C_nH_{2n+2} .
2. Загальна формула алкадієнів:
- 1) C_nH_{2n} ; 2) C_3H_8 ; 3) C_nH_{2n-2} ;
 4) C_6H_{12} ; 5) C_nH_{2n+2} .
3. Оберіть правильну хімічну назву для даної сполуки:



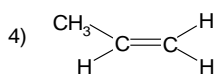
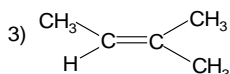
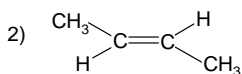
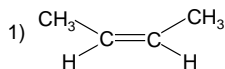
- 1) 2-етил-2-метил-3-пентен; 4) 4,4-диметилгексен;
 2) 3,3-диметил-4-гексен; 5) 4,4-метил-2-гексен.
 3) 4,4-диметил-2-гексен;
4. Оберіть правильну хімічну назву для даної сполуки:
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \qquad \qquad | \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$$
- 1) 3,5-диметилпентен; 4) 3,5-диметил-5-гептен;
 2) 3,5-диметил-2-гептен; 5) 2-етил-4-метил-4-гексен.
 3) 5-етил-3-етил-2-гексен;
5. Які з вуглеводнів належать до того ж гомологічного ряду, що й 1-пентен?
- 1) 2-метилбутан; 2) пропен; 3) пентан; 4) 1-бутен.
6. Які з наведених нижче сполук можуть містити атоми Карбону у стані sp^2 -гібридизації?
- 1) C_2H_6 ; 2) C_2H_4 ; 3) C_4H_8 ; 4) C_2H_2 .
7. Алкени – це сполуки, у молекулах яких є:
- 1) один σ -зв'язок; 2) один π -зв'язок; 3) два π -зв'язки;
 4) один потрійний зв'язок; 5) два подвійні зв'язки.
8. Визначте загальну кількість σ -зв'язків у молекулі етилену:
- 1) 5; 2) 4; 3) 1; 4) 2.
9. У молекулі бутадієну є:
- 1) один σ -зв'язок; 2) один π -зв'язок;
 3) один подвійний зв'язок; 4) один потрійний зв'язок;
 5) два подвійні зв'язки.
10. Для алкенів характерні такі види ізомерії:
- 1) ізомерія вуглеводневого ланцюга; 2) поворотна ізомерія;
 3) ізомерія положення кратного зв'язку; 4) міжкласова ізомерія;
 5) геометрична ізомерія.
11. Алкени можна добути з алканів шляхом реакції:

- 1) гідратації; 2) ізомеризації;
 3) дегідрування; 4) полімеризації; 5) дегідратації.

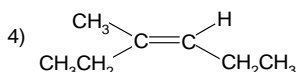
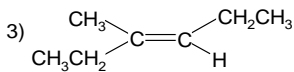
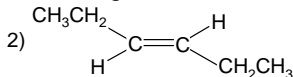
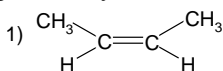
12. Алкени в лабораторіях добувають:

- 1) дегідратацією спиртів; 2) перегонкою природного газу;
 3) дією води на кальцій карбід; 4) дією води на алюміній карбід;
 5) дією води на алюміній карбонат.

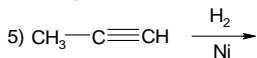
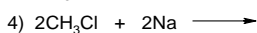
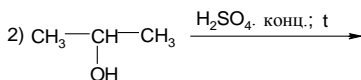
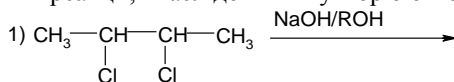
13. Оберіть сполуки, які є геометричними ізомерами:



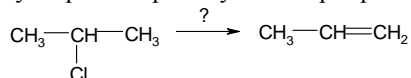
14. Оберіть сполуки, які є геометричними ізомерами:



15. Укажіть реакції, внаслідок яких утворюються алкени:



16. Укажіть умови утворення пропену з 2-хлоропропану:



- 1) NaOH спирт. р-н; 2) NaHCO₃; 3) H₂SO₄, t;
 4) Ni; t = 300-500 °C; 5) t = 300-500 °C.

17. При пропусканні етилену крізь бромну воду остання:

- 1) змінює колір на червоний; 2) знебарвлюється;
 3) змінює колір на синій; 4) не змінює кольору.

18. При пропусканні етилену крізь розчин калій перманганату останній:
- 1) змінює колір на червоний;
 - 2) знебарвлюється;
 - 3) змінює колір на зелений;
 - 4) не змінює кольору.
19. Які з наведених пар речовин взаємодітимуть між собою?
- а) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ та Br_2 ;
 - б) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ та O_2 ;
 - в) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ та CH_4 ?
- 1) а;
 - 2) б;
 - 3) а, б;
 - 4) в;
 - 5) а, в.
20. Згідно з правилом Марковникова, протон від реагенту HX приєднується до атома Карбону:
- 1) первинного;
 - 2) вторинного;
 - 3) третинного;
 - 4) найменш гідрогенізованого;
 - 5) найбільш гідрогенізованого.
21. До якого типу належать характерні для алкенів реакції, що зумовлені наявністю π -зв'язку в молекулах?
- 1) заміщення;
 - 2) розкладу;
 - 3) приєднання;
 - 4) обміну.
22. Виберіть твердження, яке характеризує процес галогенування:
- 1) відщеплення атомів Галогену;
 - 2) відщеплення галогеноводню;
 - 3) окиснення органічних сполук киснем при високих температурах, що призводить до утворення карбон (IV) оксиду та води;
 - 4) приєднання атомів Галогену або заміщення атома Гідрогену на атом Галогену.
23. Виберіть твердження, що відповідає процесу дегідрогалогенування як реакції відщеплення:
- 1) галогену або галогеноводню;
 - 2) водню;
 - 3) галогену;
 - 4) галогеноводню.
24. Виберіть речовину, яка в реакції гідрування (гідрогенізації) приєднується до вуглеводнів:
- 1) вода;
 - 2) водень;
 - 3) галоген;
 - 4) галогеноводень.
25. Виберіть речовину, яка в реакції дегідратації відщеплюється від молекули речовини:
- 1) вода;
 - 2) водень;
 - 3) галогеноводень;
 - 4) спирт.
26. Укажіть клас сполук, для яких характерні реакції полімеризації:
- 1) алкани;
 - 2) циклоалкани;
 - 3) дієни;
 - 4) галогеналкани.
27. Укажіть іменне правило, за яким відбувається реакція гідрогалогенування алкенів:
- 1) Ельтекова;
 - 2) Зайцева;
 - 3) Марковникова;
 - 4) Хюккеля.
28. Установіть сполуку, яка утворюється при дегідруванні 2-метилбутану:
- 1) 3-метил-1-бутен;
 - 2) 2-метил-1-бутен;

3) 2-метил-2-бутен; 4) 2-етил-1-пропен.

29. Виберіть реагент, який дає якісну реакцію на подвійний зв'язок в алкенах:

1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 2) H_2O ; 3) HCl ; 4) Br_2 (вода).

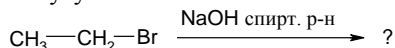
30. Установіть сполуку, яка є продуктом реакції приєднання води до 1-бутену:

1) 1-бутин; 2) 1-бутанол; 3) 2-бутин; 4) 2-бутанол.

31. Установіть сполуку, яка утворюється при відщепленні гідроген хлориду від 2-хлоробутану:

1) 2-бутен; 2) 1-бутен; 3) 2-бутин; 4) бутан.

32. Укажіть формулу кінцевого продукту взаємодії етилброміду зі спиртовим розчином лугу:



1) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$;

2) $\text{CH}_3\text{—CH}_3$;

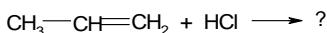
3) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$;

4) $\text{CH}\equiv\text{CH}$.

33. 2-Бутен можна отримати дегідратацією такого спирту:

1) 2-бутанолу; 2) 1-бутанолу; 3) 3-бутанолу; 4) бутандіолу.

34. Укажіть формулу кінцевого продукту взаємодії пропену з хлороводнем:



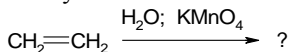
1) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{Cl}$

2) $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$

3) $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—CH}_3 \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$

4) $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—C—CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$

35. Укажіть сполуку, яка утворюється при взаємодії етилену з водним розчином калій перманганату:



1) $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$

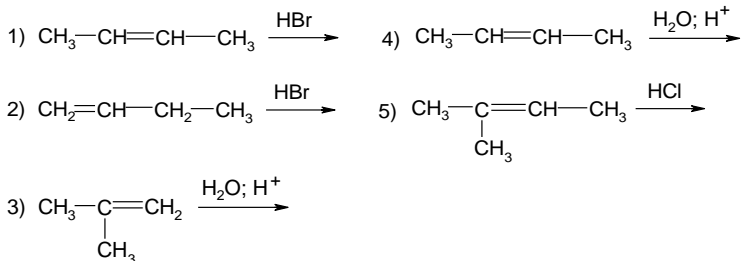
2) $\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{CH}_3\text{—C} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

3) $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$

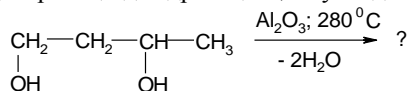
4) $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—CH}_2 \\ \diagdown \quad / \\ \text{O} \end{array}$

5) $\begin{array}{c} \text{O} \quad \quad \text{O} \\ // \quad // \\ \text{H—C} \quad \text{—C—H} \end{array}$

36. Які з наведених реакцій протікають відповідно до правила Марковникова?

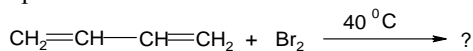


37. Укажіть продукт реакції дегідратації 1,3-бутандіолу:



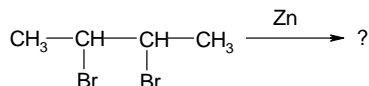
- 1) $\text{CH}_2=\text{CH-CH=CH}_2$; 4) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$;
 2) $\text{CH}_3\text{-CH=C-CH}_2$; 5) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$.
 3) $\text{CH}_2=\text{CH-C}\equiv\text{CH}$;

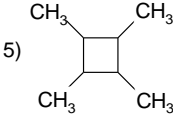
38. Укажіть формулу основного продукту реакції взаємодії 1,3-бутадієну з бромом:



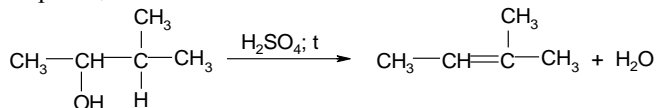
- 1) $\text{Br-CH}_2\text{-CHBr-CH=CH}_2$; 3) $\text{Br-CH}_2\text{-CBr}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$
 2) $\text{Br-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-Br}$; 4) $\text{Br-CH}_2\text{-CHBr-CH}_2\text{-CH}_3$

39. Укажіть продукт реакції дегалогенування 2,3-дибромобутану:



- 1) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$ 4) $\text{CH}_2=\text{C=CH-CH}_3$
- 2) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$ 5) 
- 3) $\text{CH}_2=\text{CH-CH=CH}_2$

40. Ім'я якого вченого носить правило, яке визначає напрям протікання наведеної реакції?



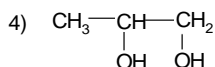
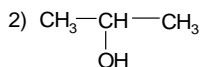
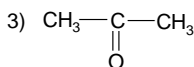
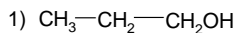
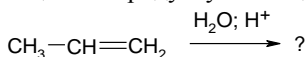
- 1) правило Марковникова; 2) правило Вюрца;

3) правило Зайцева;

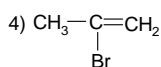
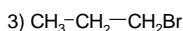
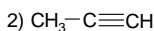
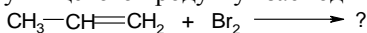
4) правило Ельтекова;

5) правило Кучерова.

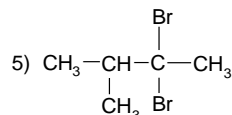
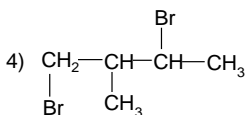
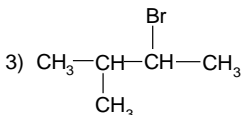
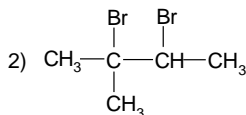
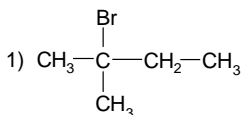
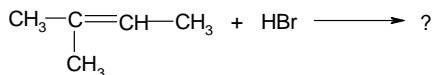
41. Укажіть формулу кінцевого продукту взаємодії пропену з водою:



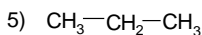
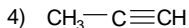
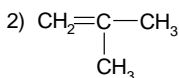
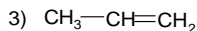
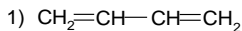
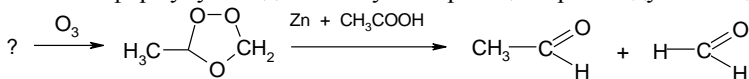
42. Укажіть формулу кінцевого продукту взаємодії пропену з бромом:



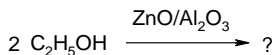
43. Яка сполука утворюється в результаті взаємодії 2-метил-2-бутену з бромоводнем?



44. Укажіть формулу вихідної сполуки за реакцією розкладу її озоніду:



45. Укажіть кінцевий продукт у реакції Лебедева:



- 1) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$; 2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$;
 3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; 4) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$.
46. Які продукти утворюються внаслідок озонулізу 2-бутену?
 1) метаналь і пропаналь; 2) етаналь;
 3) 2-бутанол; 4) бутаналь.
47. Виберіть речовину, що взаємодіє з водою, гідроген хлоридом, але не реагує з амоніачним розчином аргентум оксиду:
 1) етин; 2) етанол; 3) етен; 4) етаналь.
48. Які продукти утворюються внаслідок гідратації ізобутилену?
 1) 2-бутанол; 2) 1-бутанол;
 3) 2-метил-1-пропанол; 4) 2-метил-2-пропанол.
49. Укажіть суму всіх коефіцієнтів у рівнянні реакції повного окиснення пропену:
 1) 22; 2) 21; 3) 23; 4) 22; 5) 19.
50. Продовжте рівняння реакції та назвіть продукти, що утворюються:
1. 2-Йодопропан + KOH (*спиртовий розчин*) →
 2. 1,2-Дибромопропан + цинк →
 3. 2-Пропанол (дегідратація) →
 4. Бутан (дегідрування) →
 5. Пропен + калій перманганат + вода →
 6. Окиснення 2-пентену водним KMnO_4 →
 7. Пропен + O_3 →
 8. Гідратація 2-метил-2-бутену →
 9. 2-Метил-2-пентен + гідрогенхлорид →
 10. 1-Бутен + бромоводень →
 11. Полімеризація 2-бутену.
 12. Пропен + вода →
 13. Пропен + хлор (450°C) →
 14. 2-Бутен + бромна вода →
 15. Окиснення 2-пентену KMnO_4 у суміші з H_2SO_4 →
 16. Пропен + гідрогенбромід + гідрогенпероксид →
 17. Гідратація 1-бутену →
 18. 1-Пентен + O_3 →
 19. 1-Бутен + водень →
 20. Полімеризація етену.

Тема 4. Алкіни.

1. Яка загальна формула відповідає гомологічному ряду ацетиленових вуглеводнів?

- а) C_nH_{2n} ; б) C_nH_{2n-2} ; в) C_nH_{2n+2} ;
 г) C_nH_{2n-4} ; д) C_nH_{2n-6} .
2. Алкени – це сполуки, в молекулах яких є:
 а) один σ -зв'язок; б) один π -зв'язок;
 в) спряжена система подвійних зв'язків;
 г) один потрійний зв'язок; д) один подвійний зв'язок.
3. Геометрична будова молекули ацетилену:
 а) тетраедрична; б) квадратна; в) лінійна; г) кутова.
4. Визначте загальну кількість σ -зв'язків у молекулі ацетилену:
 а) 1; б) 4; в) 3; г) 2.
5. Оберіть правильну хімічну назву для даної сполуки:

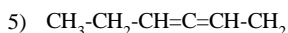
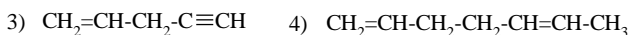
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-C}\equiv\text{C-CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 1) 2-метил-3-пентин; 2) 4-метил-2-пентен;
 3) ізобутилпропін; 4) 4-метил-2-пентин;
 5) метил-2-пентин.
6. Оберіть правильну хімічну назву для даної сполуки:

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-C}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 1) диметил-2-пентин; 2) ізопропілетилацетилен;
 3) 5-метил-3-гексин; 4) 2-метил-3-гексин;
 5) ізопропіл-1-бутин.
7. Оберіть правильну хімічну назву для даної сполуки:

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{C-CH-C}_2\text{H}_5 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 1) 5-метил-3-гептин; 2) 5-метил-3-гептен;
 3) 2-етил-3-гексин; 4) 2-етил-3-гептин;
 5) 3-метил-4-гептин.
8. Оберіть сполуки, які є ізомерами положення кратного зв'язку:
 1) $\text{CH}_3\text{-CH-C}\equiv\text{C-CH}_3$ 2) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$
 |
 CH_3
 3) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3$ 4) $\text{HC}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
9. Оберіть сполуки, які є ізомерами положення кратного зв'язку:



10. Укажіть сполуки, молекули яких містять атом Карбону у *sp*-гібридизації:



11. Ацетилен добувають:

- а) дегідратацією спирту; б) перегонкою природного газу;
в) дією води на кальцій карбід; г) дією води на алюміній карбід;
д) дією води на алюміній карбонат.

12. Укажіть сполуку, з якої у промисловості добувають ацетилен:

- а) вуглець; б) синтез-газ;
в) метан; г) бензен.

13. Укажіть сполуку, з якої добувають ацетилен у лабораторії:

- а) вуглець; б) кальцій карбід;
в) метан; г) натрій ацетат.

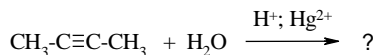
14. Установіть сполуку, на яку перетворюється пропін в умовах реакції Кучерова:

- а) оцтовий альдегід; б) пропанова кислота;
в) ацетон; г) 2-пропанол.

15. Яка з наведених сполук за умов реакції Кучерова утворює альдегід?

- 1) $\text{CH}\equiv\text{CH}$; 3) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$; 5) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$;
2) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$; 4) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$; 6) $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2$.

16. Укажіть кінцевий продукт взаємодії 2-бутину з водою за умов реакції Кучерова:



- 1) пропаналь; 2) бутаналь; 3) 2-бутанон;
4) 2,3-бутандіон.

17. Алкіни вступають у реакції:

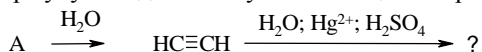
- а) полімеризації; б) поліконденсації; в) заміщення;
г) приєднання; д) дегідратації.

18. Який тип реакцій характерний для ацетилену:

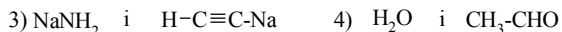
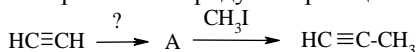
28. Укажіть загальну формулу класу сполук, до якого належить речовина, що приєднує бром у дві стадії:

- а) C_nH_{2n-2} ; б) C_nH_{2n+2} ; в) C_nH_{2n} ; г) C_nH_{2n-6} .

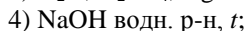
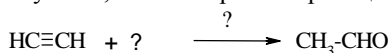
29. Визначте формулу вихідної сполуки А і кінцевий продукт реакції:



30. Укажіть реagent і проміжний продукт А реакції:



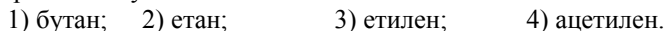
31. Укажіть реagent і умови, за яких протікає реакція Кучерова:



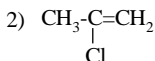
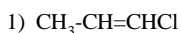
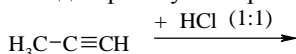
32. При циклотримеризації ацетилену утворюється:



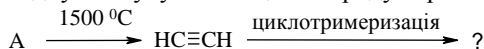
33. Які з перерахованих сполук знебарвлюють водний розчин калій перманганату?

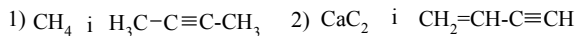


34. Укажіть продукт взаємодії пропіну з хлороводнем:

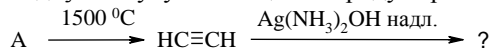


35. Визначте вихідну сполуку А і кінцевий продукт реакції:

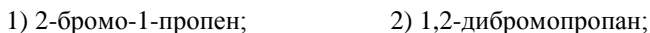
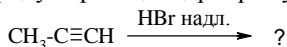




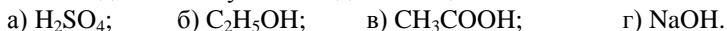
36. Визначте вихідну сполуку А і кінцевий продукт реакції:



37. Укажіть кінцевий продукт реакції гідробромовання пропіну:

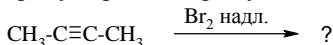


38. Які з наведених сполук взаємодіють з ацетиленом?

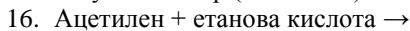
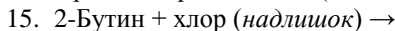
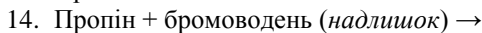
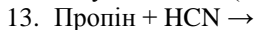
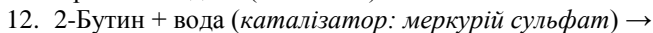
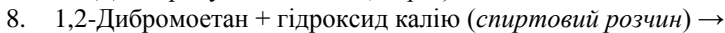
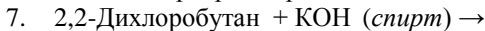
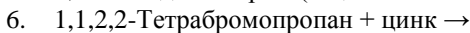
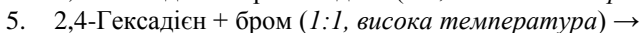
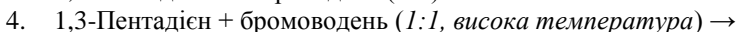
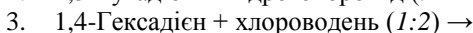
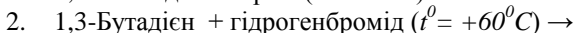
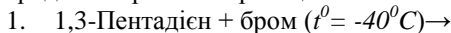


Напишіть схеми реакцій.

39. Укажіть кінцевий продукт реакції бромовання 2-бутину:



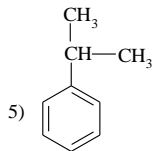
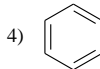
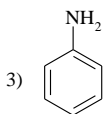
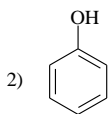
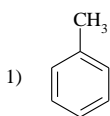
40. Продовжте рівняння реакції та назвіть продукти, що утворюються:



17. Пропін + натрій амід →
18. Пропін + вода (*каталізатор: ртутній сульфат*) →
19. Ацетилен + етанол →
20. Ацетилен + вода (*каталізатор: ртутній сульфат*) →

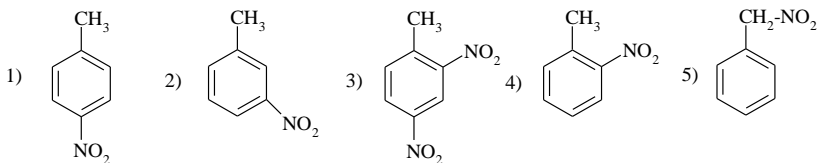
Тема 5. Ароматичні вуглеводні

1. Які хімічні зв'язки в молекулі бензену?
 - а) σ -зв'язки; б) π - зв'язки;
 - в) ароматичний зв'язок; г) σ - і π -зв'язки
2. Для кожної з наведених сполук підберіть назву, що відповідає формулі:

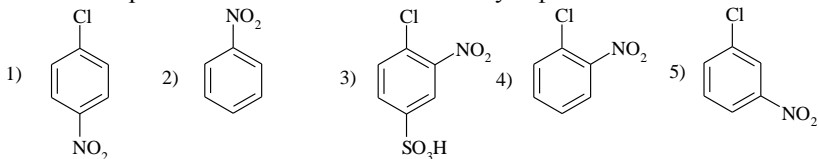


- А) бензен; Б) толуен; В) фенол;
Г) анілін; Д) кумен.
3. Які з груп речовин за певних умов здатні приєднувати водень?
 - а) бензен, гексан, метан, ацетилен;
 - б) поліетилен, метилбензен, пентан, бутадієн;
 - в) бензен, етилен, ізопрен, вінілхлорид
 4. За допомогою яких реактивів можна розпізнати бензен і вінілбензен?
 - а) розчином калій перманганату і бромною водою;
 - б) нітруючою сумішшю і бромною водою;
 - в) розчином калій перманганату і вапняною водою
 5. Укажіть сполуку, яка здатна полімеризуватися:
 - а) стирен; б) етан; в) толуен; г) бензен.
 6. Укажіть сполуку, з якої можна добути бензен в одну стадію:
 - а) вінілбензен; б) метилциклогексан;
 - в) толуен; г) ацетилен.
 7. Установіть сполуку, яку можна добути при ароматизації *n*-октану:
 - а) бензен; б) етилбензен; в) ізопропілбензен; г) толуен.
 8. Укажіть умови одержання хлоробензену при взаємодії бензену з хлором:

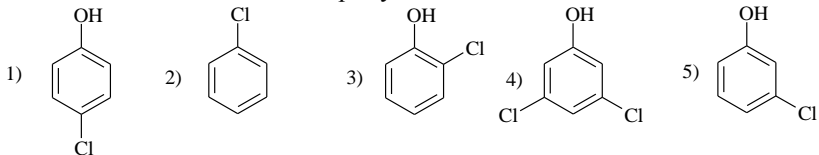
- а) опромінювання; б) H_2SO_4 (конц.);
 в) каталізатор – Al_2O_3 ; г) каталізатор – $FeCl_3$.
9. Виберіть речовину, що вступає в реакцію з бромною водою:
 а) бензен; б) етан; в) стирен; г) скилен.
10. Нітруюча суміш – це суміш:
 а) концентрованої нітратної та сульфатної кислот;
 б) розведеної нітратної та сульфатної кислот;
 в) концентрованої хлоридної та сульфатної кислот;
 г) розведеної хлоридної та сульфатної кислот.
11. Визначте тип реакцій, найхарактерніший для ароматичних вуглеводнів:
 а) приєднання; б) заміщення;
 в) полімеризації; г) циклізації.
12. Визначте основний продукт взаємодії бензену з концентрованою нітратною кислотою за наявності сульфатної кислоти:
 а) фенол; б) нітрофенол; в) толуен; г) нітробензен.
13. Визначте основний продукт взаємодії толуену з розведеною нітратною кислотою:



14. Визначте основний продукт взаємодії хлоробензену з концентрованою нітратною кислотою за наявності сульфатної кислоти:



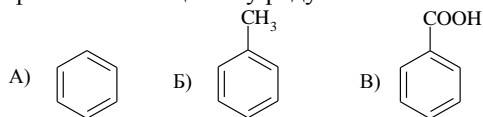
15. Визначте сполуки, що утворюються при взаємодії фенолу з хлором за наявності алюміній хлориду:



16. Установіть сполуку, яка утворюється при окисненні толуену:
 а) фенол; б) ацетон; в) бензойна кислота; г) бензен.

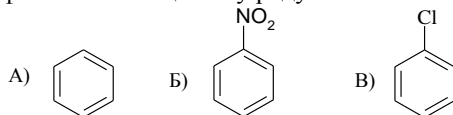
17. Установіть сполуку, яка утворюється при повній гідрогенізації бензену:
а) гексан; б) гексен; в) циклогексан; г) циклогексен.
18. Установіть сполуку, яка утворюється при взаємодії бензену з хлором при освітленні:
а) хлоробензен; б) 1,3-дихлоробензен;
в) 1,2,3,4,5,6-гексахлороциклогексан; г) 1,3,5-трихлоробензен.
19. Укажіть замісник, що є *o*-, *n*-орієнтантом:
а) $-\text{CH}_2\text{CH}_3$; б) $-\text{SO}_3\text{H}$; в) $-\text{CHO}$; г) $-\text{COOH}$.
20. Укажіть замісник, що є *m*-орієнтантом:
а) $-\text{CHO}$; б) $-\text{OH}$; в) $-\text{CH}_3$; г) $-\text{NH}_2$.
21. Визначте основний продукт реакції нітробензену з Br_2 за наявності FeCl_3 :
а) *o*-бромнітробензен; б) *m*-бромнітробензен;
в) *n*-бромнітробензен; г) 1,2-дибромо-1-нітробензен.
22. Визначте сполуки, що утворюються при реакції кумену з концентрованою сульфатною кислотою:
а) *o*-ізопропілбензенсульфокислота;
б) *m*-ізопропілбензенсульфокислота;
в) *n*-ізопропілбензенсульфокислота;
г) 2-сульфо-2-фенілпропан.
23. Швидкість реакції електрофільного заміщення буде найбільшою у:
а) толуені; б) бензені;
в) нітробензені; г) хлорбензені; д) *m*-кислені.
24. Дія нітрогрупи на ароматичне кільце в реакціях електрофільного заміщення:
а) активуюча; б) дезактивуюча; в) орієнтуюча;
г) дезорієнтуюча; д) профілююча.
25. Дія карбонільної групи на ароматичне кільце в реакціях електрофільного заміщення:
а) активуюча; б) дезактивуюча; в) орієнтуюча;
г) дезорієнтуюча; д) профілююча.
26. Дія карбоксильної групи на ароматичне кільце в реакціях електрофільного заміщення:
а) активуюча; б) дезактивуюча; в) орієнтуюча;
г) дезорієнтуюча; д) профілююча.
27. Дія аміногрупи на ароматичне кільце в реакціях електрофільного заміщення:
а) активуюча; б) дезактивуюча; в) орієнтуюча;
г) дезорієнтуюча; д) профілююча.

28. Виберіть послідовність, згідно з якою збільшується швидкість реакції електрофільного заміщення у ряду:



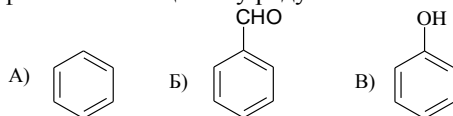
а) А, Б, В; б) В, А, Б; в) Б, А, В; г) А, В, Б.

29. Виберіть послідовність, згідно з якою збільшується швидкість реакції електрофільного заміщення у ряду:



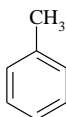
а) А, Б, В; б) В, Б, А; в) Б, В, А; г) А, В, Б.

30. Виберіть послідовність, згідно з якою збільшується швидкість реакції електрофільного заміщення у ряду:



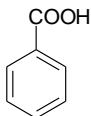
а) А, Б, В; б) В, Б, А; в) Б, А, В; г) А, В, Б.

31. Укажіть положення, в яке вводиться такий замісник у реакції електрофільного заміщення:



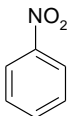
а) положення 1; б) положення 2; в) положення 3;
г) положення 4; д) положення 5; е) положення 6.

32. Укажіть положення, в яке вводиться такий замісник у реакції електрофільного заміщення:



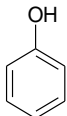
а) положення 1; б) положення 2; в) положення 3;
г) положення 4; д) положення 5; е) положення 6.

33. Укажіть положення, в яке вводиться такий замісник у реакції електрофільного заміщення:



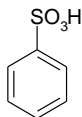
- а) положення 1; б) положення 2; в) положення 3;
 г) положення 4; д) положення 5; е) положення 6.

34. Укажіть положення, в яке вводиться такий замісник у реакції електрофільного заміщення:



- а) положення 1; б) положення 2; в) положення 3;
 г) положення 4; д) положення 5; е) положення 6.

35. Укажіть положення, в яке вводиться такий замісник у реакції електрофільного заміщення:



- а) положення 1; б) положення 2; в) положення 3;
 г) положення 4; д) положення 5; е) положення 6.

36. Яке з нижченаведених рівнянь показує процес утворення нітробензену?

- а) $C_6H_6 + HO-NO_2 \rightarrow C_6H_5-O-NO_2 + H_2$;
 б) $C_6H_6 + HO-NO_2 \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_5-NO_3 + H_2$;
 в) $C_6H_6 + HO-NO_2 \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_5-NO_2 + H_2O$;
 г) $C_6H_6 + HNO_3 \rightarrow C_6H_5OH + H_2 + NO_2$.

37. Яке з нижченаведених рівнянь ілюструє процес утворення бензенсульфокислоти?

- а) $C_6H_6 + HO-SO_2-OH \rightarrow C_6H_5-O-SO_2-OH + H_2$;
 б) $C_6H_6 + HO-SO_2-OH \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_5-SO_4H + H_2$;
 в) $C_6H_6 + HO-SO_2-OH \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_5-SO_2-OH + H_2O$;
 г) $C_6H_6 + HO-SO_2-OH \rightarrow C_6H_5OH + H_2O + SO_2$.

38. Яким реагентом можна отримати етилбензен внаслідок алкілювання бензену?

- а) бромоетаном; б) етиленом;
 в) ацетиленом.

39. Яке з нижченаведених рівнянь ілюструє процес утворення хлоробензену?

- а) $C_6H_6 + 1/2Cl_2 \rightarrow C_6H_5-Cl$;
б) $C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{FeCl_3} C_6H_5-Cl + HCl$;
в) $C_6H_6 + 3Cl_2 \xrightarrow{h\nu} C_6H_6Cl_6$.
г) $C_6H_6 + 6Cl_2 \xrightarrow{AlCl_3} C_6Cl_6 + 6HCl$.

40. Який ароматичний вуглеводень можна отримати внаслідок каталітичного дегідрування 1,4-диметилциклогексану?

- а) *o*-ксилен; б) *m*-ксилен;
в) *n*-ксилен.

41. Яке з нижченаведених рівнянь ілюструє процес утворення гексахлоробензену?

- а) $C_6H_6 + 1/2Cl_2 \rightarrow C_6H_5-Cl$;
б) $C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{FeCl_3} C_6H_5-Cl + HCl$;
в) $C_6H_6 + 3Cl_2 \xrightarrow{h\nu} C_6H_6Cl_6$;
г) $C_6H_6 + 6Cl_2 \xrightarrow{AlCl_3} C_6Cl_6 + 6HCl$;
д) жодне рівняння.

42. Які продукти утворюються переважно під час бромовання *o*-бромофенолу?

- а) 2,3-дибромфенол; б) 2,4-дибромфенол;
в) 2,5-дибромфенол; г) 2,6-дибромфенол.

43. При окисненні якого ароматичного вуглеводню утворюється бензойна кислота?

- а) толуену; б) етилбензену;
в) пропілбензену; г) усі відповіді правильні.

44. При тримеризації ацетилену можна отримати:

- а) вінілацетилен; б) бензен;
в) циклоокта-1,3,5,7-тетраєн; г) стирен.

45. При нітруванні бензойної кислоти (з введенням однієї нової групи) утворюється:

- а) *o*-нітробензойна кислота; б) *m*-нітробензойна кислота;
в) *n*-нітробензойна кислота.

46. Установіть послідовність зменшення довжини зв'язків С-С:

- а) одинарний зв'язок; б) подвійний зв'язок;
в) потрійний зв'язок; г) ароматичний зв'язок.

47. Установіть послідовність утворення сполук під час синтезу нітробензену:

- а) кальцій карбід; б) кальцій оксид;

в) бензен; г) ацетилен.
48. Установіть відповідність між типами реакцій та схемами перетворень:

- | | |
|----------------|-------------------------------|
| 1) окиснення | А) бензен → метилбензен |
| 2) гідрування | Б) толуен → о-нітротолуен |
| 3) алкілювання | В) бензен → циклогексан |
| 4) нітрування | Г) толуен → бензойна кислота |
| | Д) метилциклопентан → бензен. |

49. Установіть послідовність використання реагентів (та умов перебігу реакцій) для здійснення перетворення:

алюміній карбід → метан → ацетилен → бензен → нітробензен

- а) HNO_3 (H_2SO_4); б) H_2O ;
в) $t = 1500\text{ }^\circ\text{C}$; г) С (актив.), $650\text{ }^\circ\text{C}$.

50. Продовжте рівняння реакції та назвіть продукти, що утворюються:

1. Флуоробензен + бромометан (FeBr_3) →
2. Стирен + водень (*надлишок*), (Pt) →
3. Стирен + бром (1 : 1) →
4. Бензен + хлорангідрид етанової кислоти (*каталізатор: AlCl_3*) →
5. Толуен + KMnO_4 + H_2SO_4 →
6. Толуен + HNO_3 (*каталізатор: сульфатна кислота*) →
7. Бензен + пропен (*каталізатор: кислота Льюїса*) →
8. Толуен + хлор (*надлишок*) (*каталізатор: $h\nu$*) →
9. Кумен + хлор (*каталізатор: $h\nu$*) →
10. м-Ксилен + бензоїлхлорид (*каталізатор: AlCl_3*) →
11. 3-Нітротолуен + бром (*каталізатор: FeBr_3*) →
12. Кумен + $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ + H_2SO_4 →
13. Толуен + бромангідрид пропанової кислоти (*кат.: FeBr_3*) →
14. м-Ксилен + HNO_3 (*каталізатор: сульфатна кислота*) →
15. Стирен + 2-хлорпропан (*каталізатор: AlCl_3*) →
16. Толуен + бром (*каталізатор: FeBr_3*) →
17. Бензенсульфокислота + H_2SO_4 (конц.) →
18. Натрій бензоат + натрій гідроксид (*температура*) →
19. Бензен + HNO_3 (*каталізатор: сульфатна кислота*) →
20. Нітробензен + хлор (*каталізатор: AlCl_3*) →

Тема 6. Спирти і феноли

1. Визначте найрухливіші атоми Гідрогену у молекулах спиртів:

- а) біля першого атома Карбону в карбоновому ланцюгу;
 б) атом Н гідроксигрупи;
 в) біля другого атома Карбону в карбоновому ланцюгу;
 г) біля останнього атома Карбону в карбоновому ланцюгу.
2. Укажіть загальну формулу одноатомних насичених спиртів:
 а) $C_nH_{2n-1}OH$; б) $C_nH_{2n+1}OH$;
 в) $C_nH_{2n}O$; г) $C_nH_{2n}O_2$.
3. Укажіть функціональну групу спиртів:
 а) $-COOH$; б) $-CHO$;
 в) $-OH$; г) $-O^-$.
4. Укажіть суфікс, яким за номенклатурою IUPAC позначається наявність спиртової групи:
 а) -ол; б) -ін;
 в) -аль; г) -он.
5. Виберіть формулу речовини, яка належить до ароматичних спиртів:
 а) C_6H_5OH ; б) $C_6H_5CH_2OH$;
 в) C_3H_7OH ; г) $C_6H_{11}OH$.
6. Укажіть клас сполук, які ізомерні одноатомним насиченим спиртам:
 а) етери; б) естери;
 в) альдегіди; г) карбонові кислоти.
7. Виберіть назву ізопропанолу за номенклатурою IUPAC:
 а) 1-пропанол; б) 2-пропанол;
 в) 2-метил-2-пропанол; г) 2-пропанон.
8. Виберіть правильну назву за номенклатурою IUPAC для даної сполуки:
- $$\begin{array}{c} CH_2=CH-CH_2-OH \\ | \\ CH_3 \end{array}$$
- а) 3-бутен-2-ол; б) 2-метил-1-пропенол;
 в) 1-бутен-3-ол; г) 2-метил-2-пропен-1-ол.
9. Виберіть правильну назву за номенклатурою IUPAC для даної сполуки:
- $$CH_3-C \equiv C-CH_2-CH_2-OH$$
- а) 3-пентин-5-ол; б) 2-пентин-5-ол;
 в) 3-пентин-1-ол; г) 2-пропинілетанол.
10. Із запропонованих сполук виберіть вторинні спирти:

- 1) C_2H_5OH 2) $\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_3-C-CH_3 \\ | \\ OH \end{array}$
- 3) $\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_3 \\ | \\ OH \end{array}$ 4) $CH_3-CH_2-CH_2-OH$

11. Із запропонованих сполук виберіть первинні спирти:

- 1) C_2H_5OH 2) $\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_3-C-CH_3 \\ | \\ OH \end{array}$
- 3) $\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_3 \\ | \\ OH \end{array}$ 4) $CH_3-CH_2-CH_2-OH$

12. Скільки ізомерів має 1-пропанол?

- а) жодного; б) один; в) два;
г) три; д) п'ять.

13. Триатомними спиртами є спирти, які містять три:

- а) атоми Карбону;
б) атоми Оксигену;
в) атоми Гідрогену;
г) гідроксильні групи;
д) метиленові групи.

14. Фенол за своєю природою є:

- а) органічним лугом; б) слабкою органічною основою;
в) нейтральною сполукою; г) слабкою органічною кислотою;
д) сильною органічною кислотою.

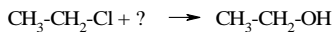
15. Виберіть речовину, в якій кислотні властивості найбільш виражені:

- а) вода; б) етанол; в) фенол; г) етаналь.

16. Визначте речовину, при гідратації якої утворюється 2-пропанол:

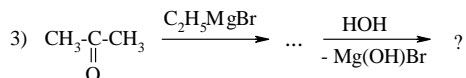
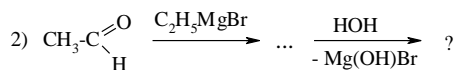
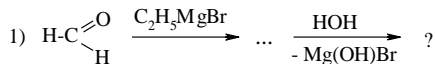
- а) бутин; б) етилен; в) пропін; г) пропен.

17. Укажіть формулу реагента, що використовується в синтезі етанолу за схемою:



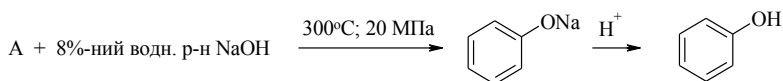
- а) сульфатна кислота конц.; б) NaOH спирт. р-н;
в) NaOH водн. р-н; г) CH_3COONa .

18. Виберіть, які з наведених реакцій приводять до утворення третинних спиртів:

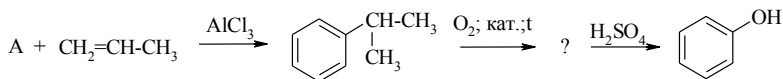


19. Виберіть клас сполук, до яких окиснюються первинні спирти:
 а) естери; б) алкени; в) кетони; г) альдегіди.
20. Виберіть клас сполук, до яких окиснюються вторинні спирти:
 а) естери; б) двоатомні спирти; в) кетони; г) альдегіди.
21. Визначте формулу сполуки, що утворюється при міжмолекулярній дегідратації пропанолу:
 а) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COH}$; б) C_6H_{14} ; в) $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$;
 г) $\text{C}_3\text{H}_7-\text{O}-\text{C}_3\text{H}_7$.
22. Визначте продукт міжмолекулярної дегідратації етилового спирту:
 а) етилметиловий етер; б) діетиловий етер;
 в) етиловий естер етанової кислоти; г) етилен.
23. Установіть сполуку, яка є продуктом внутрішньомолекулярної дегідратації 2-бутанолу:
 а) 1-бутен; б) бутаналь; в) 2-бутен; г) 2-бутанон.
24. Установіть сполуку, яка утворюється при взаємодії етилового спирту з сульфатною кислотою за температури вище 160°C :
 а) етан; б) етен; в) етин; г) метан.
25. Виберіть сполуку, при взаємодії етанолу з якою можна добути калій етилат:
 а) калій гідроксид; б) калій оксид;
 в) калій карбонат; г) калій.
26. Установіть сполуку, яка утворюється при взаємодії метанолу з гідрогенбромідом:
 а) бромометан; б) дибромометан;
 в) трибромометан; г) тетрабромометан.
27. Укажіть сполуки, які при взаємодії зі спиртами утворюють естери:
 а) альдегіди; б) багатоатомні спирти;
 в) кислоти; г) феноли.
28. Дією яких з наведених реагентів можна відрізнити гліцерин від етанолу:
 а) натрій; б) хлороводень; в) Cu(OH)_2 ;
 г) NaOH ; д) CuO .

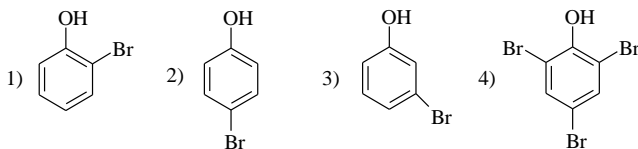
29. Укажіть формулу речовини, з якою, на відміну від спиртів, реагує фенол:
 а) H_2O ; б) Na ; в) HCl ; г) KOH .
30. Укажіть якісний реактив на фенол:
 а) $NaCl$; б) Na ; в) HCl ; г) $FeCl_3$.
31. Укажіть, якою реакцією відрізняється фенол від спиртів:
 а) взаємодією з натрієм; б) взаємодією з натрій гідроксидом;
 в) взаємодією з бромною водою.
32. Укажіть формулу вихідної речовини А в синтезі фенолу за схемою:



- а) нітробензен; б) хлоробензен;
 в) анілін; г) саліцилова кислота.
33. Укажіть формулу вихідної речовини А в синтезі фенолу куменовим способом:



- а) нітробензен; б) хлоробензен;
 в) анілін; г) бензен.
34. Укажіть кінцевий продукт реакції бромовання фенолу бромною водою:



35. Укажіть продукти спиртового бродіння вуглеводів під дією природних ферментів (дріжджів).
 а) оцтова кислота, метанол; б) етанол, вуглекислий газ;
 в) етанол, пропанол; г) вода, вуглекислий газ.
36. Укажіть продукти реакції: $C_2H_5OH + Na \rightarrow$
 а) C_2H_5ONa, H_2 ; б) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3, NaOH$;
 в) $HO-CH_2-CH_2-Na, H_2$; г) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3, H_2O$.
37. Продуктами взаємодії пропілового спирту з кальцієм є:
 а) $CH_3-CH_2-CH_2OCa$ та H_2 ; б) $(CH_3-CH_2-CH_2O)_2Ca$ та H_2
 в) $CH_3-CH_2-CH_2OCa$ та H_2O ; г) $(CH_3-CH_2-CH_2O)_2Ca$ та H_2O .
38. При дії водного розчину луку на 1-хлоро-3-метилбутан утворюється:

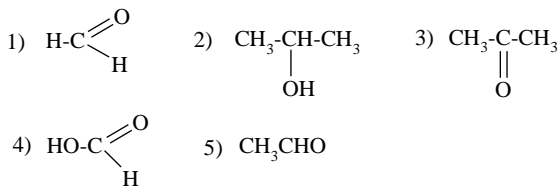
- а) ізобутилкарбінол; б) *втор*-бутилкарбінол;
в) *трет*-бутилкарбінол; г) бутилкарбінол.
39. При взаємодії етиленгліколю з 1 молекулою нітратної кислоти утворюється:
а) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{NO}_2$; б) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NO}_2$;
в) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{NO}_2$; г) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NO}_2$.
40. При взаємодії формальдегіду з етилмагнійбромідом можна отримати такий спирт:
а) пропіловий спирт; б) етиловий спирт;
в) ізопропіловий спирт; г) метиловий спирт.
41. При взаємодії ацетону з етилмагнійбромідом можна отримати спирт:
а) 1-метил-1-бутанол; б) 2-метил-2-бутанол;
в) *трет*-бутиловий спирт; г) *втор*-бутиловий спирт.
42. При застосуванні реактиву Грін'єра з альдегідів отримують:
а) первинні спирти; б) вторинні спирти;
в) третинні спирти; г) кислоти.
43. При каталітичному гідруванні фенолу утворюється:
а) циклогексан; б) циклогексен;
в) циклогексанол; г) бензен.
44. Які продукти утворюються при взаємодії натрій феноляту з хлоретаном?
а) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{NaCl}$; б) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{NaCl}$;
в) правильної відповіді немає.
45. При взаємодії етанолу з фосфор (V) хлоридом утворюється:
а) $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; б) CH_3CHClOH ;
в) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCl}$; г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$.
46. Визначте основний продукт взаємодії фенолу з розведеною нітратною кислотою:
а) *о*-нітрофенол; б) *п*-нітрофенол;
в) *м*-нітрофенол; г) 2,4,6-тринітрофенол.
47. Установіть послідовність утворення сполук під час добування етанолу:
а) C_2H_2 ; б) C_2H_6 ; в) CH_4 ; г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$.
48. Установіть послідовність утворення сполук під час добування етанолу:
а) кальцій карбід; б) етен; в) етин; г) кальцій оксид.
49. Установіть відповідність між вихідною речовиною та продуктом, отриманим із нього в одну стадію:
1) етен А) фенол

- | | |
|-------------------------|------------------|
| 2) хлоробензен | Б) етиленгліколь |
| 3) пропен | В) гліцерол |
| 4) 1,2,3-трихлоропропан | Г) 2-пропанол |
| | Д) 1-бутанол. |

50. Продовжте рівняння реакції та назвіть продукти, що утворюються:
- 3-Бromo-2-метил-1-хлоропропан + літій гідроксид (*водний розчин, надлишок*) →
 - 4-Оксо-3-метилбутанова кислота + водень (*надлишок, каталізатор: нікель, нагрівання*) →
 - 4-Пентен-2-он + водень (*надлишок, каталізатор: нікель, нагрівання*) →
 - Етанол + синтез-газ →
 - 3-Метил-2-пентен + калій перманганат (*водний розчин*) →
 - 2-Йодопропан + натрій етилат →
 - Ізопропіловий спирт + 2-пропанол (*нагрівання при 60-80 °C*) →
 - 2-Метил-3-пентанол + фосфор пентахлорид →
 - 2,3-Диметил-3-пентанол + оцтова кислота (*каталізатор: мінеральна кислота, нагрівання*) →
 - 2-Пропанол + купрум(II) оксид (*нагрівання*) →
 - 2-Метил-1-бутанол + калій перманганат (*сульфатна кислота, нагрівання*) →
 - 2-Пропанол + натрій →
 - 1-Бутанол + гідрогенхлорид →
 - Гліцерин + пальмітинова кислота →
 - Етиленгліколь + нітратна кислота →
 - Фенол + натрій гідроксид →
 - Фенол + нітратна кислота (*розведена*) →
 - Фенол + нітратна кислота (*концентрована*) →
 - 2-Пропанол + бутанова кислота (*каталізатор: мінеральна кислота, нагрівання*) →
 - 2-Пентанол (*дегідрування*) →

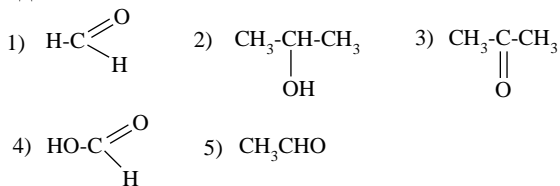
Тема 7. Альдегіди та кетони

- До карбонільних сполук належать:



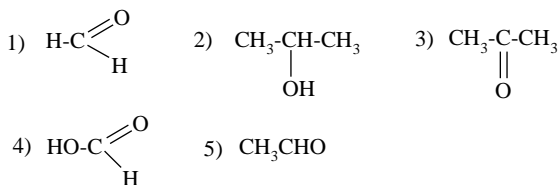
- а) сполуки 1 і 3; б) сполуки 1, 3 і 4;
 в) сполуки 1, 3 і 5; г) сполука 1; д) всі наведені сполуки.

2. До альдегідів належать:



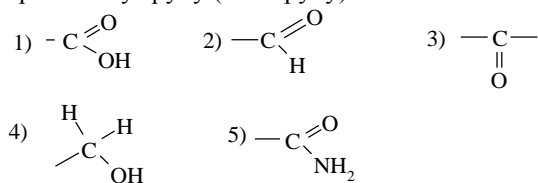
- а) сполуки 1 і 3; б) сполуки 1,3 і 4;
 в) сполуки 1, 3, 4 і 5; г) сполука 1; д) сполуки 1 і 5.

3. До кетонів належать:

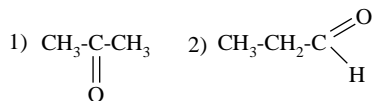


- а) сполуки 1 і 3; б) сполуки 1, 3 і 4;
 в) сполуки 1, 3, 4 і 5; г) сполука 3.

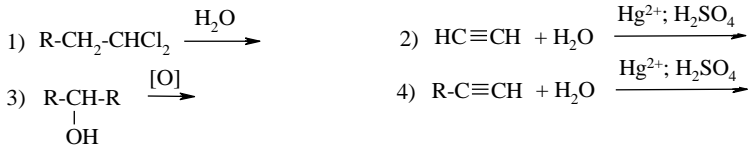
4. Укажіть карбонільну групу (оксогрупу):



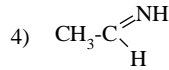
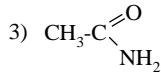
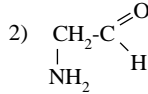
5. Сполуки 1 і 2:



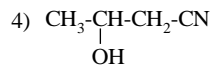
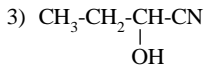
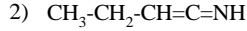
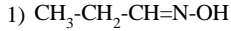
- а) альдегіди; б) кетони; в) ізомери;



16. У промисловості альдегіди одержують оксосинтезом, в основі якого взаємодія алкенів з таким реагентом:
- а) CO_2 ; б) $\text{CO} + \text{H}_2$;
 в) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$; г) $\text{CO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
17. Виберіть клас сполук, для представників якого характерні реакції приєднання, відновлення та неповного окиснення:
- а) насичені спирти; б) етери;
 в) карбонові кислоти; г) альдегіди.
18. Установіть сполуку, що утворюється при взаємодії етаналу з хлором:
- а) хлоретаналь; б) хлоретан;
 в) хлороцтова кислота; г) хлорангідрид оцтової кислоти.
19. Установіть сполуку, при відновленні якої утворюється спирт $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$:
- а) бутаналь; б) 2-метилпентаналь;
 в) 3-метилбутаналь; г) 3-метилпентаналь.
20. При взаємодії альдегідів зі спиртами утворюються напівацеталі та ацеталі, які є продуктом реакції:
- а) альдольної конденсації; б) гідратації; в) приєднання;
 г) заміщення атома гідрогену в альдегідній групі.
21. Які із запропонованих альдегідів вступають у реакцію альдольної конденсації:
- а) етаналь; б) метаналь;
 в) бензальдегід; г) пропаналь.
22. Продукти взаємодії альдегідів і кетонів із гідроксиламіном називаються:
- а) гідразонами; б) основами Шиффа;
 в) оксимами; г) семікарбазонами.
23. Продукти взаємодії альдегідів і кетонів із гідрaziном називаються:
- а) гідразонами; б) основами Шиффа;
 в) оксимами; г) семікарбазонами.
24. При взаємодії оцтового альдегіду з гідрaziном утворюється:



25. При взаємодії пропаналю з синильною кислотою утворюється:



26. При розчиненні альдегідів у воді відбувається утворення:

- а) спиртів; б) реакція не проходить;
в) гідратів; г) гідроксикислот.

27. Установіть сполуку, що утворюється при взаємодії бутаналу з хлором:

- а) 2-хлоробутаналь; б) 3-хлоробутаналь;
в) 1,1,2-трихлоробутан; г) хлорангідрид бутанової кислоти.

28. Визначте реагент, за допомогою якого можна довести наявність етаналу у розчині:

- а) натрій гідроксид; б) сульфатна кислота;
в) фенолфталеїн; г) купрум (II) гідроксид.

29. Визначте сполуку з розгалуженим ланцюгом складу $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$, яка в реакції «срібного дзеркала» утворює кислоту:

- а) діетиловий етер; б) бутанол-1;
в) бутаналь; г) 2-метилпропаналь.

30. Виберіть речовину, що окиснюється амоніачним розчином аргентум (I) оксиду:

- а) ацетон; б) пропанол;
в) оцтова кислота; г) пентаналь.

31. Укажіть основний продукт реакції декарбоксилювання кальцієвої солі оцтової кислоти (метод Піріа).

- а) ацетон; б) оцтовий альдегід;
в) метаналь; г) 2-бутанон.

32. Виберіть правильні варіанти назви сполуки $\text{CH}_3\text{-CHO}$:

- а) метаналь; г) оцтовий альдегід;
б) ацетон; д) ацетальдегід;
в) етаналь; е) метилоцтовий альдегід.

33. Виберіть правильні варіанти назви сполуки $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$:

- а) метилацетон; г) ізопропілкетон;
б) ацетон; д) диметилкетон;

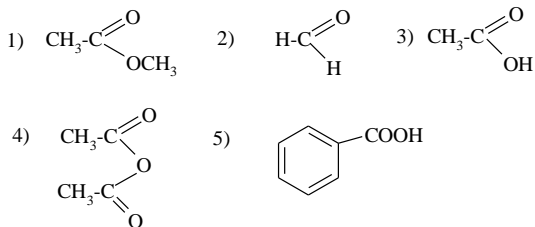
- в) 2-пропанон; е) ізопропанон.
34. Назвіть за номенклатурою IUPAC назву сполуки $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$.
- а) 2-метилпентаналь; б) диметилбутаналь;
в) 4-метилпентаналь; г) 3-метилбутаналь.
35. Назвіть за номенклатурою IUPAC назву сполуки $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$.
- а) 2-метил-3-пентанон; б) етилізопропілкетон;
в) 4-метилпентан-3-он; г) 2-метил-3-оксипентан.
36. При гідролізі 1,1-дібромпропану можна отримати:
- а) мурашиний альдегід; б) оцтовий альдегід;
в) бутиратний альдегід; г) пропіоновий альдегід;
д) формальдегід.
37. Унаслідок дегідрування якого спирту утворюється метилетилоцтовий альдегід?
- а) 1-пентанолу; б) 3-метил-1-бутанолу;
в) 2,2-диметил-1-пропанолу; г) 2-метил-1-бутанолу.
38. Який продукт утворюється при дії водного розчину луку на 3,3-дихлоро-2-метилпентан?
- а) 2-метил-3-пентанон; б) 4-метил-3-пентанон;
в) 3-метил-2-пентанон; г) 2-метилпентаналь.
39. Яка речовина утворюється при дії фосфор (V) хлориду на пропаналь?
- а) 2-хлоропропаналь; б) 1,1-дихлоропропан;
в) 2,2-дихлоропропан; г) 1,2-дихлоропропан.
40. Які сполуки утворюються при дії етилового спирту на пропіоновий альдегід?
- а) діетилацеталь пропінового альдегіду;
б) диметилацеталь пропінового альдегіду;
в) діетилацеталь масляного альдегіду.
г) етилацеталь пропаналю.
41. Виберіть речовину, яка реагує з купрум (II) гідроксидом за кімнатної температури:
- а) метилформіат; б) пропаналь;
в) гліцерин; г) етанол.
42. Ацетон і пропаналь можна розрізнити за допомогою такого реагенту:
- а) NH_2OH ; б) $\text{I}_2 + \text{NaOH}$; в) Cl_2 ; г) H_2 , Ni .
43. Які продукти утворюються при дії купрум (II) гідроксиду на ацетон:
- а) пропанова кислота; б) реакція не відбувається;
в) метанова й етанова кислота.

44. Установіть відповідність між альдегідами та ізомерними кетонами:
- | | |
|--------------|---------------------|
| 1) пентаналь | А) метилетилкетон |
| 2) пропаналь | Б) діетилкетон |
| 3) бутаналь | В) диметилкетон |
| 4) гексаналь | Г) етилбутилкетон |
| | Д) метилбутилкетон. |
45. Установіть відповідність між структурними формулами та тривіальними назвами альдегідів:
- | | |
|--|--------------------------|
| 1) $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-CHO}$ | А) масляний альдегід |
| 2) H-CHO | Б) валеріановий альдегід |
| 3) $\text{CH}_3\text{-CHO}$ | В) капроновий альдегід |
| 4) $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_4\text{-CHO}$ | Г) мурашиний альдегід |
| | Д) оцтовий альдегід. |
46. Установіть послідовність утворення сполук під час синтезу етанолу:
- а) C_2H_2 ; б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$; в) C_2H_6 ; г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.
- 46.
47. 2-Пентанон і 3-пентанон можна розрізнити за допомогою реагенту:
- а) NH_2NH_2 ; б) NH_3 ; в) $\text{I}_2 + \text{NaOH}$; г) H_2, Ni .
48. Укажіть речовини, які взаємодіють з метаналем:
- 1) водень; 2) етанол; 3) хлороводень; 4) купрум (II) гідроксид;
5) амоніак; 6) аргентум (I) оксид (амоніачний розчин).
49. Установіть послідовність збільшення реакційної здатності в реакціях нуклеофільного приєднання:
- а) пропаналь; б) етаналь; в) ацетон; г) метилетилкетон.
50. Продовжіть рівняння реакції та назвіть продукти, що утворюються:
1. Кальцій ацетат (*нагрівання*) \rightarrow
 2. Етанол + купрум(II) оксид (*нагрівання*) \rightarrow
 3. Пропін + вода (*каталізатор: солі ртуті (II)*) \rightarrow
 4. 1,1-Дихлоро-2-метилпентан + водний розчин NaOH \rightarrow
 5. Етаналь + етанол (*каталізатор: сильна кислота*) \rightarrow
 6. Ацетон + гідразин \rightarrow
 7. 2-Бутанон + фосфор пентахлорид \rightarrow
 8. 2,2,2-Триброметаналь + вода \rightarrow
 9. 2,2,2-Трихлоретаналь + HCN \rightarrow
 10. 2-Метилпропаналь + $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ \rightarrow
 11. 2-Бутанон + натрій гідросульфід \rightarrow
 12. 2-Бутанон + гідроксиамін \rightarrow
 13. 4-Диметил-3-пентанон + водень \rightarrow
 14. 2-Метил-3-хлорбутаналь + водень \rightarrow

15. 2-Метилпропаналь + бром →
16. 2-Бромпропаналь + купрум(II) гідроксид →
17. Формалін + аміак (нагрівання) →
18. Метаналь + пропілмагнійбромід →+ вода →
19. Бутаналь + метилмагнійбромід →+ вода →
20. 3-Метил-2-пентанон + етилмагнійбромід →+ вода →

Тема 8. Монокарбонові та дикарбонові кислоти

1. До карбонових кислот належать:



- а) сполуки 2, 3 і 5; б) сполуки 3 і 5;
 в) сполуки 1,3 і 5; г) сполука 3;
 д) усі наведені сполуки.

2. До монокарбонових кислот належать сполуки, до складу яких входить:

- а) одна карбонільна група;
 б) одна карбоксильна група;
 в) одна гідроксильна група;
 г) один атом карбону;

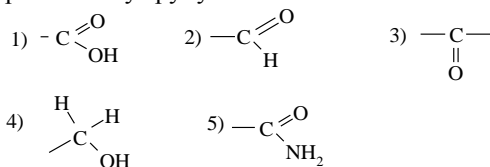
3. До дикарбонових кислот належить:

- а) 2,2-диметилпропанова кислота; б) етанова кислота;
 в) щавлева (оксалатна) кислота; г) стеаринова кислота;
 д) вінілоцтова кислота.

4. Укажіть двоосновну карбонову кислоту:

- а) етанова (оцтова); б) гексадеканова (пальмітинова);
 в) октадеканова (стеаринова); г) етандіонова (щавлева).

5. Укажіть карбоксильну групу:



6. Укажіть назву залишку оцтової кислоти, що утворюється після відщеплення атома Гідрогену від карбоксильної групи:
- а) карбонільна група;
 - б) гідроксил;
 - в) ацетат;
 - г) альдегідна група.
7. Зазначте структурну формулу 2-бromo-4-метилпентанової кислоти:
- а) $\text{CH}_3\text{-CH(Br)-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-COOH}$;
 - б) $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH(Br)-COOH}$;
 - в) $\text{HOOC-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH(Br)-COOH}$;
 - г) $\text{CH}_3\text{-CH(Br)-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-COOH}$.
8. Назвіть за раціональною номенклатурою сполуку $(\text{CH}_3)_2\text{CH-COOH}$.
- а) ізопропілоцтова кислота;
 - б) ізопропілкарбонова кислота;
 - в) диметилоцтова кислота;
 - г) ізобутанова кислота.
9. Назвіть за раціональною номенклатурою сполуку $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH(C}_2\text{H}_5\text{)-COOH}$.
- а) 2-етил-3-метилбутанова кислота;
 - б) метилдіетилоцтова кислота;
 - в) метилдіетилпропанова кислота;
 - г) етилізопропілоцтова кислота.
10. Назвіть за номенклатурою IUPAC сполуку $\text{CH}_3\text{-CH(C}_2\text{H}_5\text{)-COOH}$.
- а) 2-етилпропанова кислота;
 - б) 3-метилбутанова кислота;
 - в) 2-метилбутанова кислота;
 - г) метилетилоцтова кислота.
11. Виберіть правильні варіанти назв сполуки $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$:
- а) пропенова кислота;
 - б) ізомасляна кислота;
 - в) бутанова кислота;
 - г) мурашина кислота;
 - д) масляна кислота;
 - е) пропанова кислота.
12. Виберіть правильні варіанти назв сполуки $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$:
- а) гексанова кислота;
 - б) капронова кислота;
 - в) пентанова кислота;
 - г) бутиратна кислота;
 - д) оцтова кислота;
 - е) бензойна кислота.
13. Карбонові кислоти можна добути з альдегідів шляхом реакцій:
- а) окиснення;
 - б) відновлення;
 - в) нейтралізації;
 - г) естерифікації;
 - д) нуклеофільного заміщення.
14. Установіть сполуку, яка утворюється при окисненні толуену:
- а) фенол;
 - б) ацетон;
 - в) бензойна кислота;
 - г) бензен.
15. При подовженні вуглецевого ланцюга розчинність карбонових кислот у воді:
- а) зменшується;
 - б) збільшується;
 - в) не змінюється;
 - г) спочатку збільшується, а потім зменшується.
16. Найсильнішою з кислот серед наведених сполук:

- а) оцтова; б) хлороцтова;
в) трихлороцтова; г) дихлороцтова.
17. Визначте зміну сили карбонових кислот із введенням у вуглеводневий радикал атомів галогенів:
а) збільшується; б) зменшується;
в) не змінюється; г) змінюється неоднозначно.
18. Укажіть назву найсильнішої кислоти:
а) мурашина; б) оцтова;
в) масляна; г) пальмітинова.
19. При взаємодії карбонової кислоти з лугом утворюється:
а) етер; б) естер; в) сіль;
г) осад; д) альдегід.
20. При взаємодії карбонової кислоти і спирту за наявності мінеральних кислот утворюється:
а) етер; б) естер; в) сіль;
г) осад; д) альдегід.
21. Визначте газоподібний продукт реакції, який утворюється при взаємодії оцтової кислоти з натрій гідрогенкарбонатом:
а) карбон (II) оксид; б) метан;
в) ацетилен; г) вуглекислий газ.
22. Які продукти реакції етилового спирту з оцтовою кислотою за наявності концентрованої сульфатної кислоти?
а) бутанова кислота; б) етилетаноат;
в) діетиловий етер; г) оцтовий ангідрид.
23. Укажіть назви кислот, які приєднують водень:
а) стеаринова, олеїнова; б) пропіонова, стеаринова;
в) акрилова, масляна; г) олеїнова, акрилова.
24. За допомогою якого реактиву можна розпізнати мурашину кислоту серед інших кислот:
а) розчину лакмусу; б) розчину FeCl_3 ;
в) аміачного розчину оксиду срібла; г) розчину фенолфталеїну.
25. Визначте сполуки, для яких характерна реакція «срібного дзеркала»:
а) етанова кислота та етаналь; б) етанол та етанова кислота;
в) метанова кислота та етаналь; г) етанол та етаналь.
26. Олеїнову кислоту можна отримати зі стеаринової шляхом реакції:
а) гідратації; б) гідрогенізації; в) нейтралізації;
г) естерифікації; д) дегідрогенізації.
27. Олеїнову кислоту можна перетворити на стеаринову за допомогою:
а) сірчаної кислоти; б) натрій гідроксиду; в) водню.
28. Мурашина кислота дає реакцію «срібного дзеркала» за рахунок:

- а) карбоксильної групи;
- б) карбонільної групи;
- в) гідроксильної групи;
- г) сильних окисних властивостей;
- д) сильних кислотних властивостей.

29. Жирами називають сполуки, утворені:

- а) нижчими карбоновими кислотами та гліцеролом;
- б) вищими карбоновими кислотами та багатоатомними спиртами;
- в) нижчими карбоновими кислотами та вищими карбоновими кислотами;
- г) вищими карбоновими кислотами та гліцеролом;
- д) нижчими карбоновими кислотами та багатоатомними спиртами.

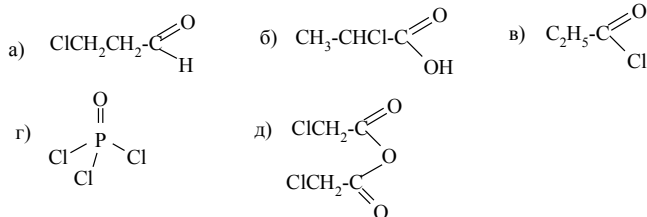
30. Мило є похідною сполукою вищих жирних кислот. Це:

- а) естери;
- б) кальцієві солі;
- в) натрієві солі;
- г) калієві солі.

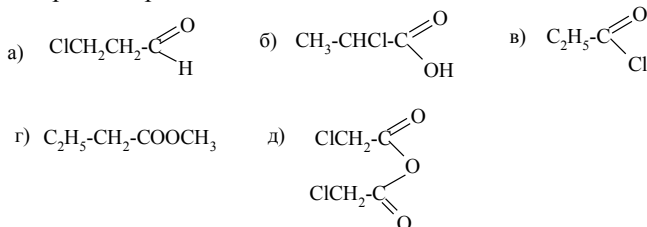
31. Рідкими милами називають:

- а) концентрований розчин мила у воді;
- б) розчин мила у гліцеролі;
- в) калієві солі стеаринової кислоти;
- г) тристеарат гліцеролу;
- д) натрієві солі стеаринової кислоти.

32. До галогенангідридів карбонових кислот належить:



33. До ангідридів карбонових кислот належить:



34. Прикладом амінолізу естерів може бути:

- а) моногідроліз діетилового естеру малієвої кислоти;
- б) взаємодія етилацетату з амоніаком;
- в) взаємодія метилового естеру пропанової кислоти з водним розчином лугу;

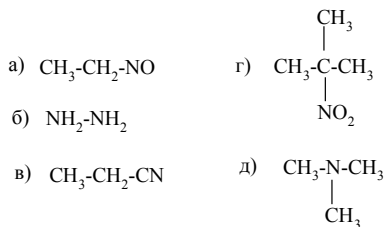
- г) реакція між пропілформіатом і триметиламіном;
 д) взаємодія метилового естеру мурашиної кислоти із сульфатною кислотою.
35. При взаємодії ангідридів карбонових кислот із водою утворюються:
 а) спирти; б) естери; в) кислоти;
 г) альдегіди; д) аміди.
36. Галогенангідриди утворюються при взаємодії карбонових кислот із:
 а) хлоридною кислотою; б) галогенідами фосфору;
 в) галогенами; г) галогенідами натрію;
 д) галогеноводнями.
37. Ацидоліз етерів – це процес:
 а) розчинення етерів у кислотах;
 б) розщеплення етерів під дією кислот;
 в) розщеплення етерів під дією лугів;
 г) окиснення етерів кислотами-окисниками;
 д) випаровування етерів.
38. Виберіть сполуки, що утворюються при гідролізі пропілформіату:
 а) пропіонова кислота і метанол;
 б) мурашина кислота і етанол;
 в) мурашина кислота і пропанол;
 г) метанол і пропанол.
39. Установіть сполуку, яка підлягає гідролізу:
 а) метилацетат; б) метанол;
 в) ацетальдегід; г) толуен.
40. Розташуйте сполуки в ряд у порядку зростання їх кислотних властивостей: CH_2ClCOOH , CH_3COOH , CCl_3COOH , CHCl_2COOH .
 а) $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{CH}_2\text{ClCOOH} < \text{CHCl}_2\text{COOH} < \text{CCl}_3\text{COOH}$;
 б) $\text{CCl}_3\text{COOH} < \text{CHCl}_2\text{COOH} < \text{CH}_2\text{ClCOOH} < \text{CH}_3\text{COOH}$;
 в) $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{CCl}_3\text{COOH} < \text{CHCl}_2\text{COOH} < \text{CH}_2\text{ClCOOH}$;
 г) $\text{CH}_2\text{ClCOOH} < \text{CHCl}_2\text{COOH} < \text{CCl}_3\text{COOH} < \text{CH}_3\text{COOH}$.
41. Розташуйте сполуки в ряд у порядку зростання їх кислотних властивостей: $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$, HCOOH , CH_3COOH , $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$.
 а) $\text{HCOOH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} < \text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$;
 б) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} < \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{HCOOH}$;
 в) $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} < \text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} < \text{HCOOH}$;
 г) $\text{HCOOH} < \text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} < \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} < \text{CH}_3\text{COOH}$.
42. Який естер утворюється внаслідок взаємодії 3-метилбутанової кислоти та метанолу за наявності концентрованої сульфатної кислоти при нагріванні?
 а) $(\text{CH}_3)_2\text{CCH}_2\text{C}(\text{O})\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$;
 б) $(\text{CH}_3)_2\text{CCH}_2\text{C}(\text{O})\text{OCH}_2\text{CH}_3$;

- в) $(\text{CH}_3)_2\text{CCH}_2\text{C}(\text{O})\text{OCH}_3$; г) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{C}(\text{O})\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$.
43. При дії фосфор (V) оксиду на 3-метилбутанову кислоту утворюється:
- а) $((\text{CH}_3)_3\text{CC}(\text{O}))_2\text{O}$; б) $((\text{CH}_3)_2\text{CHC}(\text{O}))_2\text{O}_2$;
в) $((\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{C}(\text{O}))_2\text{O}$; г) $((\text{CH}_3)_2\text{CPC}(\text{O}))_2\text{O}_2$.
44. Які продукти утворюються при дії розведеної хлоридної кислоти на натрій ацетат?
- а) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$; б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{NaCl}$;
в) $\text{HCOOH} + \text{NaCl}$; г) $\text{HCOOH} + \text{CO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{Na}$.
45. Укажіть групу, в якій усі речовини реагують з оцтовою кислотою:
- а) CH_3OH , NaOH , HCl ; б) Cu , Zn , ZnO ;
в) NaCl , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, Zn ; г) K_2O , KOH , K_2CO_3 .
46. Укажіть назву речовини, з якої можна одержати гліцерол в одну стадію:
- а) етилпропаноат; б) тристеарин;
в) калій пропаноат; г) метилпальмінат.
47. Установіть відповідність між тривіальними та систематичними назвами кислот:
- | | |
|----------------|---------------|
| 1) оцтова | А) пропанова |
| 2) масляна | Б) гексанова |
| 3) пропіонова | В) бутанова |
| 4) валеріанова | Г) етанова |
| | Д) пентанова. |
48. Установіть відповідність між реагентами та продуктами реакцій:
- | | |
|--|----------------------------|
| 1) метанова кислота + етанол | А) оцтовий ангідрид + вода |
| 2) оцтова кислота (P_2O_5) | Б) амоній ацетат |
| 3) етанова кислота + амоніак | В) метилформіат + вода |
| 4) оцтова кислота + калій | Г) етилформіат + вода |
| | Д) калій ацетат + водень. |
49. Установіть відповідність між характеристикою кислоти та її назвою:
- | | |
|-----------------------------------|-------------|
| 1) вища ненасичена кислота | А) мурашина |
| 2) найпростіша ненасичена кислота | Б) бензойна |
| 3) ароматична кислота | В) олеїнова |
| 4) найпростіша насичена кислота | Г) акрилова |
| | Д) етанова. |
50. Продовжіть рівняння реакції та назвіть продукти, що утворюються:
- Етилмагнійбромід + вуглекислий газ \rightarrow+ вода \rightarrow
 - 1,1,1-Трихлоробутан + вода (*кисле середовище*) \rightarrow
 - 2-Ціано-3-хлоропентан + вода (*кисле середовище*) \rightarrow
 - Оцтовий ангідрид + вода \rightarrow

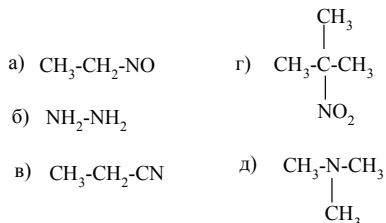
5. Нітрил оцтової кислоти + вода (*нагрівання, кислотний ката- ліз*) →
6. Мурашина кислота + $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ →
7. 2-Бутенова кислота + вода →
8. Пропанова кислота + фосфор пентахлорид →
9. Пропанова кислота + амоніак (*нагрівання*) →
10. Оцтова кислота + питна сода →
11. Ізомасляна кислота + калій гідроксид →
12. Пропанова кислота (*нагрівання над P_2O_5*) →
13. Оцтова кислота + тіонілхлорид →
14. Бутанова кислота + 2-пропанол (*кислотний катализ, нагріван- ня*) →
15. Олеїнова кислота + бром →
16. Олеїнова кислота + водень (*кат: нікель чи платина*) →
17. Гліцерол + 3 молекули стеаринової кислоти (*нагрівання, кис- лотний катализ*) →
18. Тристеарат гліцеролу + 3 молекули натрій гідроксиду →
19. Триолеат гліцеролу + водень (*надлишок, нікелевий катализа- тор, нагрівання*) →
20. Трипальміат гліцеролу + вода (*кислотний катализ*) →

Тема 9. Нітрогеновмісні похідні вуглеводнів. Аміни

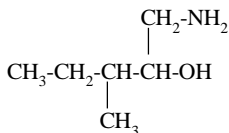
1. До нітросполук аліфатичного ряду належать:
 - а) всі сполуки, що містять у своєму складі атом Нітрогену;
 - б) сполуки, що містять групу атомів $-\text{NH}_2$;
 - в) сполуки, що містять групу атомів $-\text{NO}_2$;
 - г) сполуки, що містять групу атомів $-\text{NO}$;
 - д) сполуки, що містять нітрогрупу, з'єднану з бензеновим ядром.
2. До нітросполук належить:



3. До класу амінів належить:

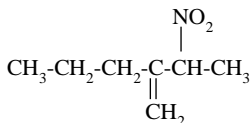


4. Назва даної сполуки за IUPAC:



- а) 1-аміно-3-метил-2-пентанол;
 б) 1-аміно-3-метил-2-бутанол;
 в) 2-гідрокси-3-метилпентанамін;
 г) 3-метил-4-гідроксипентанамін;
 д) 3-гідрокси-4-метилпентанамін.

5. Назва даної сполуки за IUPAC:



- а) 2-нітро-3-пропіл-3-бутен; б) 2-нітро-1-гексен;
 в) 3-нітро-2-пропіл-1-бутен; г) 2-нітро-3-метінгексан;
 д) 2-(1-нітроетил)-1-пентен.
6. Вказати ступінь окиснення Нітрогену в нітросполуках:
 а) +5; б) +3; в) +2; г) 0; д) -3.
7. Укажіть ступінь окиснення Нітрогену в амінах:
 а) +5; б) +3; в) +2; г) 0; д) -3.
8. Укажіть нітрогрупу:
 а) N_2O ; б) $-\text{NO}$; в) $-\text{NO}_2$; г) NO_2 ; д) NO .
9. Які з наведених нітросполук не будуть розчинятись у лугах?
 а) 2-нітропропан; б) нітробензен;
 в) 2-метил-2-нітробутан; г) нітрометан.
10. Які з наведених нітросполук розчиняються у лугах?
 а) 1-нітропропан; б) *m*-динітробензен;
 в) 2-метил-2-нітропропан; г) 1-нітро-1-фенілетан.
11. Які з наведених нітросполук реагують з нітратною кислотою?
 а) 2-нітропропан; б) нітробензен;

- в) 2-метил-2-нітропропан; г) 1-нітропропан.
12. Фенілнітрометан і нітробензен можна розрізнити за допомогою такого реагенту:
а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; б) $\text{Ag}_2\text{O} (\text{NH}_3)$; в) NaOH ; г) Br_2 .
13. При взаємодії толуену з розведеною нітратною кислотою при нагріванні утворюються:
а) *o*-нітротолуен; б) фенілнітрометан;
в) *n*-нітротолуен; г) *m*-нітротолуен.
14. Аліфатичні аміни виявляють:
а) основні властивості; б) кислотні властивості;
в) амбідентні властивості; г) окисні властивості;
д) нейтральні властивості.
15. Найсильнішою основою з даних сполук є:
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ $\begin{matrix} \text{CH}_3\text{-CH-NH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$ $\text{NH}_2\text{-OH}$ NH_3 $\begin{matrix} \text{CH}_3\text{-N-CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$
- а) ізопропіламін; б) пропіламін;
в) амоніак; г) триметиламін;
д) гідроксиламін.
16. Розташуйте сполуки у порядку збільшення основності:
а) бутиламін, б) амоніак;
в) триетиламін; г) бутилетиламін.
17. Розташуйте сполуки у порядку збільшення основності:
а) анілін; б) дифеніламін;
в) трифеніламін; г) амоніак.
18. Розташуйте сполуки у порядку зменшення основності:
а) анілін; б) *n*-хлоранілін;
в) *n*-нітроанілін; г) *n*-метиланілін.
19. Аліфатичні аміни одержують з відповідних нітросполук шляхом:
а) полімеризації; б) реакцій окиснення;
в) реакцій відновлення; г) гетероциклізації;
д) дегідрогенізації.
20. Укажіть сполуки, з яких добувають аміни:
а) первинні спирти; б) насичені вуглеводні;
в) галогенопохідні; г) альдегіди.
21. З яких сполук можна добути етиламін?
а) пропану; б) етанолу;
в) етилхлориду; г) фосфатної кислоти.
22. З яких сполук реакцією відновлення добувають анілін?
а) циклогексану; б) толуену;
в) нітробензену; г) хлоробензену.

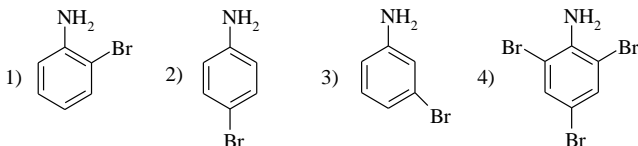
23. Анілін можна добути за допомогою реакції:
- розкладу бензойної кислоти;
 - відновлення нітробензену;
 - амінування хлоробензену;
 - сплавляння натрій бензоату з натрій гідроксидом.
24. Яка реакція в основі добування аніліну в промисловості?
- нітрування (реакція Коновалова);
 - дегідратації (реакція Зайцева);
 - відновлення (реакція Зініна);
 - гідратації (реакція Кучерова).
25. Аналітичним сигналом при виявленні первинних амінів методом ізонітрильної проби є:
- забарвлення розчину в синій колір;
 - випадання білого осаду;
 - виділення бульбашок газу;
 - поява різкого неприємного запаху.
26. Яка із запропонованих реакцій називається реакцією алкілування?
- $C_2H_5NH_2 + HNO_2 \longrightarrow$
 - $C_2H_5NH_2 + (CH_3CO)_2O \longrightarrow$
 - $C_2H_5NH_2 + C_2H_5Br \longrightarrow$
 - $C_2H_5NH_2 + H_2SO_4 \longrightarrow$
27. Узаємодія первинних ароматичних амінів із нітритною кислотою відбувається:
- з утворенням осаду;
 - з виділенням газу;
 - реакція не проходить;
 - з утворенням солей діазонію;
 - з утворенням забарвлених комплексів.
28. Яка із запропонованих реакцій називається реакцією ацилування?
- $C_2H_5NH_2 + HNO_2 \longrightarrow$
 - $C_2H_5NH_2 + (CH_3CO)_2O \longrightarrow$
 - $C_2H_5NH_2 + C_2H_5Br \longrightarrow$
 - $C_2H_5NH_2 + H_2SO_4 \longrightarrow$
29. Які з наведених амінів при взаємодії з нітритною кислотою утворюють стійкі солі діафонію?
- $C_2H_5NH_2$
 - $(C_2H_5)_3N$
 - $(C_2H_5)_2NH$
 - $C_6H_5NH_2$
30. Які з наведених амінів при взаємодії з нітритною кислотою утворюють N-нітрозоаміни?
- $C_2H_5NH_2$
 - $(C_2H_5)_3N$
 - $(C_2H_5)_2NH$
 - $C_6H_5CH_2NH_2$
31. Які з наведених амінів при взаємодії з нітритною кислотою утворюють спирти?

- 1) $C_2H_5NH_2$ 2) $(C_2H_5)_3N$
 3) $(C_2H_5)_2NH$ 4) $C_6H_5CH_2NH_2$

32. У які реакції за ароматичним ядром вступає анілін?

- а) заміщення в положеннях 3, 5;
 б) заміщення в положеннях 2, 4, 6;
 в) заміщення в положенні 1; г) приєднання в положенні 1.

33. Укажіть кінцевий продукт реакції бромовання аніліну бромною водою:



34. Яка з наведених реакцій вказує на те, що аміни є основами?

- а) взаємодія з водою; б) взаємодія з бромною водою;
 в) взаємодія з хлоридною кислотою; г) взаємодія з спиртом.

35. Які з наведених амінів при взаємодії з нітритною кислотою утворюють стійкі солі діазонію?

- а) етанамін; б) бензиламін;
 в) анілін; г) N-метиланілін.

36. Укажіть продукти згоряння етиламіну:

- а) вуглець, азот, вода; б) карбон (II) оксид, азот, вода;
 в) карбон (IV) оксид, нітроген (IV) оксид, вода;
 г) карбон (IV) оксид, вода, азот.

37. Солі діазонію стійкі в інтервалі температур:

- а) $0 - 5\text{ }^\circ\text{C}$; б) $50 - 60\text{ }^\circ\text{C}$; в) $10 - 20\text{ }^\circ\text{C}$;
 г) при кімнатній температурі.

38. Розрізнити первинні аміни від вторинних і третинних дає змогу такий реагент:

- а) етилхлорид; б) ацетилхлорид;
 в) оцтовий ангідрид; г) хлороформ + натрій гідроксид.

39. Установіть послідовність використання реагентів для здійснення перетворення:

- бензен \rightarrow нітробензен \rightarrow анілін \rightarrow феніламоній хлорид \rightarrow анілін
 а) H_2 ; б) $NaOH$; в) HNO_3 ; г) HCl .

40. Продовжте рівняння реакції та назвіть продукти, що утворюються:

- Етилбромід + аргентум нітрит \rightarrow
- 2-Метилпропан + нітратна кислота (*розведена, нагрівання*) \rightarrow
- Бензилхлорид + аргентум нітрит \rightarrow
- Толуен + нітратна кислота (*концентрована*) \rightarrow

5. Трет-бутиламін + гідрогенпероксид →
6. Етилбензен + нітратна кислота (*розведена, нагрівання*) →
7. 4-Нітротолуен + водень (*каталізатор*) →
8. 2-Нітропропан + водень (*кат.: нікель*) →
9. 1-Нітропропан + $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$ →
10. 2-Нітропропан + $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$ →
11. Нітробензен + ацетил бромід (*каталізатор: AlBr_3*) →
12. Фенілнітрометан + натрій гідроксид →
13. Анілін + $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$ →
14. Анілін + бром (*надлишок*) →
15. Етиламін + хлоридна кислота →
16. Пропіламін + оцтовий ангідрид →
17. Бутиламін + $\text{CHCl}_3 + 3\text{KOH}$ →
18. Пропіламін + $\text{C}_2\text{H}_5\text{I}$ →
19. Анілін + $\text{CHCl}_3 + 3\text{KOH}$ →
20. Анілін + ацетилхлорид →

Контрольні питання до модулів

Запитання та завдання модульної контрольної роботи № 1

1. Будова та ізомерія алканів. Номенклатура. Напишіть і назвіть за номенклатурою IUPAC всі ізомери пентану.
2. Методи добування алканів. Наведіть рівняння реакцій.
3. Хімічні властивості алканів. Механізм реакції хлорування метану.
4. Опишіть механізм нітрування 2-метилбутану.
5. Будова алкенів. Номенклатура та ізомерія алкенів на прикладі пентену.
6. Методи одержання алкенів.
7. Хімічні властивості алкенів. Механізм реакції галогенування алкенів.
8. Механізм приєднання галогеноводнів до алкенів за наявності або відсутності пероксидних сполук.
9. Будова алкінів. Номенклатура та ізомерія алкінів на прикладі пентину.
10. Методи одержання алкінів.
11. Хімічні властивості алкінів. Кислотні властивості алкінів.
12. Типи дієнових вуглеводнів. Хімічні властивості спряжених дієнів.
13. Будова та ізомерія ароматичних вуглеводнів. Номенклатура.
14. Методи одержання аренів.
15. Хімічні властивості аренів. Реакції електрофільного заміщення в аренах. Механізм.
16. Замісники I та II роду, правила орієнтації в ароматичних вуглеводнях.
17. Назвіть види гібридизації валентних орбіталей, характерних для органічних сполук. Наведіть приклади відповідних сполук. Як вид гібридизації впливає на напрямленість хімічних зв'язків карбонового атома?
18. Які хімічні властивості характерні для вуглеводнів, у молекулах яких: а) прості; б) кратні; в) ароматичні зв'язки? Відповідь підтвердьте рівняннями реакцій.
19. Які вуглеводні утворюються при синтезі Вюрца, якщо металевим натрієм подіяти на: а) бромистий ізопропіл; б) 2-йод-2-метилпропан; в) 2-бромобутан? Напишіть схеми реакцій і назвіть утворені вуглеводні.
20. Які вуглеводні можна одержати гідруванням 2-метил-2-пентену, 2,4-диметил-3-гексену?

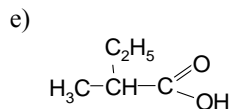
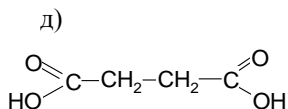
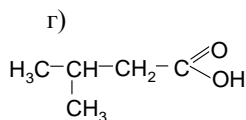
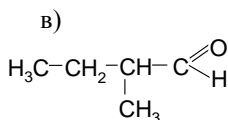
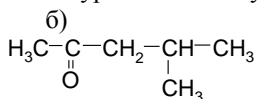
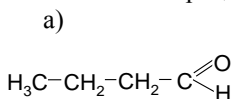
21. Якими способами у лабораторних умовах можна одержати метан? Напишіть рівняння реакцій.
22. Напишіть реакції ізобутану з реагентами: 1) Cl_2 (освітлення); 2) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2$ (освітлення). Назвіть продукти, що утворюються.
23. Напишіть, які нітросполуки можуть утворитися при нітруванні пропану. Розгляньте механізм реакції нітрування.
24. Наведіть схеми одержання етиленових вуглеводнів із таких галогенопохідних: а) 1-бромобутан; б) 2-метил-2-хлоропентан; в) 2-йодо-3-метилбутан; г) 3-хлоро-2-метилпентан. За яким правилом відбувається перебіг даної реакції? Назвіть утворені продукти.
25. Напишіть схеми реакцій одержання етиленових вуглеводнів із таких дигалогенопохідних: а) 2,3-дибromo-2-метилбутан; б) 1,2-дихлоропропан. Назвіть утворені продукти.
26. Які вуглеводні одержуються при дегідратації таких спиртів: а) етанолу; б) 1-пропанолу; в) 2-метил-3-гексанолу; г) ізоамілового; д) *втор*-бутилового; е) *трет*-бутилового? Які каталізатори можуть використовуватися в реакціях дегідратації?
27. Які вуглеводні одержуються при дії спиртового розчину лугу на такі сполуки: а) 1,1-дибромобутан; б) 2,3-дибромопентан; в) 1,2-дихлоро-4-метилпентан; г) 1,2-дйодо-3,4-диметилпентан? Назвіть утворені продукти.
28. Напишіть рівняння реакцій взаємодії пропену з такими речовинами: а) бромом; б) воднем; в) бромоводнем; г) озonom; д) за високотемпературного хлорування (реакція Львова).
29. Які сполуки одержують при окисненні водним розчином калій перманганату, надоцтовою кислотою та озonom: а) 2,3-диметилгептену-2; б) гексену-1; в) 2,3-диметилпентену-2; г) гептену-2; д) триметилетилену?
30. Напишіть і поясніть реакцію гідратації (реакцію Кучерова) для таких вуглеводнів: а) ацетилену; б) 1-бутину; в) 4,4-диметил-1-пентину; г) ізопропілацетилену.
31. Напишіть рівняння реакції олігомеризації ацетилену (ди-, три-, тетрамеризація).
32. Які сполуки утворюються при взаємодії ацетилену з: а) HCN ; б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; в) CH_3COOH ? Назвіть ці сполуки і складіть схеми їх полімеризації.
33. Поясніть причини кислотних властивостей ацетилену. Напишіть рівняння реакцій утворення ацетиленідів при дії на ацетилен: а) амоніачного розчину аргентум оксиду $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$; б) металевого натрію; в) амоніачного розчину купрум (I) хлориду $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$.

34. Напишіть схеми реакцій гідратації 1-бутену і 1-бутину. Поясніть, чому при гідратації 1-бутину кінцевим продуктом не є спирт.
35. Яка сполука утвориться при послідовній обробці 1-бутину металевим натрієм, а далі бромистим етилом?
36. Якими якісними реакціями можна розрізнити *n*-пентан, 2-пентен і 1-пентин?
37. Напишіть рівняння реакцій і назвіть продукти нітрування:
 - 1) нітробензен + конц. HNO_3 (H_2SO_4) \rightarrow
 - 2) ізопропілбензен + розв. HNO_3 \rightarrow
 - 3) толуен + конц. HNO_3 (H_2SO_4) \rightarrow
 Що таке нітруюча суміш і яка роль її компонентів? Наведіть механізми реакцій 1) і 2).
38. Напишіть рівняння реакцій і назвіть продукти сульфування таких сполук: 1) бензенсульфокислоти; 2) хлоробензену; 3) фенолу; 4) нітробензену; 5) ізопропілбензену. Наведіть механізм реакції сульфування.
39. Порівняйте, як діє надлишок хлору на толуен: 1) у присутності каталізатора FeCl_3 ; 2) при освітленні або нагріванні. Напишіть відповідні рівняння реакцій.
40. Розташуйте нижченаведені сполуки в порядку збільшення реакційної здатності в реакціях електрофільного заміщення: а) фенол; б) хлоробензен; в) бензойну кислоту; г) толуен. Відповідь поясніть.

Запитання та завдання модульної контрольної роботи № 2

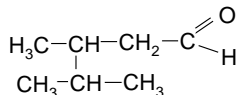
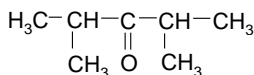
1. Одноатомні спирти. Будова, ізомерія, номенклатура. Водневий зв'язок і його вплив на фізичні властивості спиртів. Методи добування.
2. Хімічні властивості насичених одноатомних спиртів.
3. Багатоатомні спирти (етиленгліколь, гліцерин). Будова, методи добування та хімічні властивості.
4. Хімічні властивості фенолу в порівнянні з властивостями спиртів та бензену. Застосування фенолу.
5. Альдегіди і кетони. Будова, класифікація, номенклатура, методи добування.
6. Альдегіди і кетони. Фізичні та хімічні властивості.
7. Хімічні властивості монокарбонових насичених кислот. Напишіть механізм реакції утворення естерів.
8. Хімічні властивості жирів. У чому відмінність між будовою твердих і рідких жирів?
9. Методи добування нітросполук аліфатичного й ароматичного ряду.

10. Порівняйте і поясніть основність первинних, вторинних і третинних амінів за допомогою електронних ефектів.
11. Опишіть взаємодію первинних, вторинних і третинних амінів із нітритною кислотою.
12. Напишіть рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості етиламіну.
13. Наведіть чотири способи добування етанолу.
14. Напишіть рівняння реакцій взаємодії пропілового спирту з: 1) металевим натрієм, 2) гідрогенхлоридом, 3) мурашиною кислотою, 4) сульфатною кислотою. Які речовини одержують при окисненні та дегідратації пропілового спирту?
15. Напишіть рівняння реакцій гідроген броміду зі спиртами: 1) етиловим, 2) ізопропіловим, 3) *трет*-бутиловим. Назвіть продукти реакцій.
16. Складіть схеми реакцій внутрішньомолекулярної та міжмолекулярної дегідратації спиртів: 1) метанолу, 2) етанолу, 3) ізопропілового спирту.
17. Які якісні реакції можна використати для виявлення: а) фенолу, б) гліцерину?
18. Напишіть схеми одержання фенолу, використовуючи як вихідні речовини: 1) бензенсульфокислоту; 2) хлоробензен; 3) кумен (ізопропілбензен). Укажіть умови реакцій. У чому перевага куменового способу одержання фенолу?
19. Напишіть схеми реакцій фенолу з такими реагентами: а) натрій гідроксидом; б) конц. нітратною кислотою; в) конц. сульфатною кислотою; г) натрієм.
20. Назвіть за IUPAC і раціональною номенклатурою такі сполуки:



є)

ж)



21. Напишіть структурні формули таких сполук: а) ізомасляної кислоти; б) метилоцтового альдегіду; в) метилізопропілкетону; г) триметилоцтової кислоти; д) метилпропілоцтової кислоти; е) триетилоцтового альдегіду, є) метилізобутилкетону; ж) трихлороцтової кислоти.
22. Напишіть структурні формули таких сполук і назвіть їх за раціональною номенклатурою: а) 3,3-диметил-2-бутанону; б) 3-метил-2-пентанону; в) 3-метилбутанової кислоти; г) 2,2-диметилпропанової кислоти; д) 3-метилпентаналу; е) 2-метил-3-пентанону; є) 2,2-диметилпропаналу, ж) 2,2,4-триметил-3-пентанону; з) 4-хлоро-3-метилбутанової кислоти.
23. Наведіть схеми одержання пропіонового альдегіду: 1) зі спирту, 2) з дигалогенопохідного.
24. Наведіть схеми одержання карбонільних сполук за реакцією Кучерова з: 1) ацетилену, 2) етилацетилену, 3) диметилацетилену, 4) бутилацетилену.
25. Одержте за реакцією Кучерова: а) метилетилкетон, б) оцтовий альдегід, в) проведіть окиснення одержаних сполук. Напишіть рівняння реакцій.
26. Які сполуки утворюються при каталітичному дегідруванні спиртів: пропілового, ізопропілового, 3,4-диметил-2-пентанолу, *втор-*бутилового? Напишіть рівняння реакцій.
27. Які сполуки утворюються при взаємодії оцтового альдегіду з: 1) аміачним розчином аргентум оксиду, 2) амоніаком, 3) хлором, 4) гідрaziном, 5) гідроксиламіном, 6) фосфорпентахлоридом?
28. Напишіть рівняння реакцій приєднання водню, синильної кислоти, натрій бісульфіту, етилового спирту до оцтового альдегіду. Який механізм реакцій приєднання синильної кислоти?
29. Напишіть рівняння окиснення та відновлення таких сполук: 1) оцтового альдегіду, 2) метилетилкетону, 3) *n*-масляного альдегіду, 4) етилпропілкетону. Зазначте умови реакцій.
30. Отримайте оцтову кислоту з метилброміду. Напишіть рівняння реакцій оцтової кислоти з $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (H_2SO_4), Cl_2 , NH_4OH , PCl_5 .
31. Складіть рівняння реакцій отримання пропіонової кислоти.
32. Розташуйте такі кислоти в порядку збільшення кислотності й поясніть різницю в кислотних властивостях, виходячи з будови молекул.

- кул: а) пропіонова кислота; б) бензойна кислота; в) 4-нітробензойна кислота; г) мурашина кислота.
33. Напишіть рівняння реакцій одержання похідних оцтової кислоти: а) ангідриду, б) хлорангідриду, в) натрієвої солі, г) аміду, д) етилового естеру.
 34. Напишіть рівняння реакції, під час якої утворюються такі естери: а) пропілбутират; б) ізопропілформіат, в) етилбензоат, г) ізоамілацетат. Назвіть вихідні сполуки. Укажіть умови реакцій.
 35. Які сполуки утворюються при гідролізі: а) бутилетаноату, б) пропілбутаноату, в) етилформіату, г) нітрилу оцтової кислоти?
 36. Напишіть схеми якісних реакцій, що дозволяють розрізнити сполуки: а) пропаналь і пропанон; б) гліцерин і оцтовий альдегід; в) етанол, мурашину кислоту і оцтову кислоту?
 37. Які продукти утворюються при взаємодії етилбензену з: а) конц. HNO_3 ; б) розв. HNO_3 , р, т. Напишіть схеми реакцій.
 38. На прикладі нітрметану зобразіть схему *аци-нітро*-таутомерії.
 39. Запропонуйте по два способи одержання: а) етиламіну, б) аніліну.
 40. Розташуйте в порядку зменшення основних властивостей такі аміни: а) етиламін; б) діетиламін; в) анілін; г) *n*-нітроанілін.

Підсумковий модуль-контроль

1. Алкани. Фізичні та хімічні властивості.
2. Напишіть схему реакцій послідовного хлорування метану. Укажіть умови, при яких можливі такі реакції. Назвіть усі хлоропохідні, які при цьому утворюються.
3. Основні способи добування метану. Якими способами в лабораторних умовах можна одержати метан? Напишіть рівняння реакцій.
4. Які сполуки утворюються при дії натрію на суміш йодистого етилу та йодистого ізопропілу? Для однієї з одержаних сполук напишіть рівняння реакції монохлорування.
5. Напишіть рівняння реакцій нітрування вуглеводнів за Коноваловим: а) пропану; б) ізобутану.
6. Напишіть реакції одержання вуглеводнів при дії йодоводню на: а) 2-йодопропан; б) йодистий *втор*-бутил.
7. Які хлоропохідні можуть бути отримані заміщенням одного атома водню на хлор в: а) пропані; б) бутані, в) ізобутані. Назвіть утворені продукти.
8. Алкени, їх будова. Гомологічний ряд. На прикладі пентену пояснити ізомерію та номенклатуру. Способи добування.

9. Алкени. Будова, ізомерія, номенклатура. Хімічні властивості. Правила Марковникова. Поясніть механізм реакції приєднання галогенів до алкенів.
10. Методи одержання алкенів. Які вуглеводні одержуються при внутрішньомолекулярній дегідратації таких спиртів: а) етанолу; б) 1-пропанолу; в) 2-метил-3-гексанолу? Які каталізатори можуть використовуватися в реакціях дегідратації?
11. Наведіть схеми одержання етиленових вуглеводнів із таких галогенопохідних: а) 1-бромобутану; б) 2-метил-2-хлоропентану; в) 2-метил-3-хлоропентану. За яким правилом відбувається перебіг даної реакції? Назвіть утворені продукти.
12. Напишіть схеми гідратації алкенів: а) пропену; б) 2-метил-2-пропену; в) 2-метил-1-бутену. Укажіть умови реакції.
13. Напишіть рівняння реакції взаємодії пропену з хлором, бромоводнем (за наявності й відсутності пероксидів).
14. Якими якісними реакціями можна розрізнити *n*-пентан, 2-пентен та 1-пентин?
15. Алкіни. Будова, ізомерія та номенклатура, методи добування. Ацетилен.
16. Хімічні властивості алкінів. На яких прикладах можна пояснити кислотні властивості алкінів?
17. Будова та ізомерія ароматичних вуглеводнів. Номенклатура. Методи одержання ароматичних вуглеводнів. Як можна одержати бензен із таких речовин: а) циклогексану; б) натрій бензоату; в) ацетилену?
18. Хімічні властивості бензену та його гомологів. Поясніть механізм електрофільного заміщення. Замісники I і II роду. Поясніть правила орієнтації в ароматичних вуглеводнях.
19. Порівняйте, як діє надлишок хлору на толуен: 1) за наявності каталізатора FeCl_3 ; 2) при освітленні або нагріванні. Напишіть відповідні рівняння реакцій.
20. Напишіть для бензену рівняння реакцій (з утворенням монозаміщених похідних): а) сульфування; б) нітрування; в) бромування; г) хлорування. Укажіть умови протікання кожної реакції. Назвіть утворені сполуки.
21. Хімічні властивості одноатомних спиртів.
22. Багатоатомні спирти (етиленгліколь, гліцерин). Будова, методи добування та хімічні властивості.
23. Напишіть рівняння реакцій взаємодії етилового спирту з: 1) металевим натрієм; 2) гідрогенбромідом; 3) оцтовою кислотою; 4) сульфатною кислотою. Які речовини одержуються при окисненні етилово-

- го спирту? Напишіть рівняння міжмолекулярної та внутрішньомолекулярної дегідратації етанолу.
24. Напишіть схеми одержання фенолу, використовуючи як вихідні речовини: 1) бензенсульфокислоту; 2) хлоробензен; 3) кумен (ізопропілбензен). Укажіть умови реакцій. У чому перевага куменового способу одержання фенолу?
 25. Хімічні властивості фенолів.
 26. Напишіть схеми реакцій фенолу з такими реагентами: а) натрій гідроксидом; б) конц. та розв. нітратною кислотою; в) конц. сульфатною кислотою; г) натрієм.
 27. Які якісні реакції можна використати для виявлення: а) фенолу; б) гліцерину?
 28. Отримайте за реакцією Кучерова: а) оцтовий альдегід; б) метилетилкетон; в) проведіть окиснення одержаних сполук. Напишіть рівняння реакцій.
 29. Альдегіди і кетони. Фізичні та хімічні властивості.
 30. Напишіть рівняння реакцій етанолу з PCl_5 , гідразином, гідроксиламіном, синильною кислотою, натрій гідросульфідом.
 31. Напишіть рівняння окиснення і відновлення таких сполук: 1) оцтового альдегіду, 2) ацетону, 3) *n*-масляного альдегіду, 4) метилетилкетону. Зазначте умови реакцій.
 32. Хімічні властивості монокарбонових насичених кислот.
 33. Напишіть рівняння реакцій оцтової кислоти з $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (H_2SO_4), NH_4OH , PCl_5 , NH_3 , нагрівання з P_2O_5 .
 34. Отримайте пропіонову кислоту з бромистого етилу. Складіть схеми взаємодії пропіонової кислоти з: 1) натрій гідроксидом, 2) хлором, 3) PCl_5 , 4) натрій гідроген карбонатом, 5) метанолом (H_2SO_4).
 35. Розмістіть за ступенем зростання кислотних властивостей такі сполуки: фенол, етанол, гліцерин, мурашину, оцтову кислоту. Відповідь поясніть.
 36. Методи добування амінів. Синтезуйте бутиламін із бутилхлориду та 1-бутанолу.
 37. Порівняйте основність таких амінів: а) бутиламіну; б) бутилетиламіну; в) триетиламіну; г) аніліну; д) дифеніламіну.
 38. На прикладі 2-метил-1-нітропропану зобразіть схему *аци-нітро*-таутомерії.
 39. Які з наведених нітросполук реагують з натрій гідроксидом: а) 1-нітропропан; б) 2-метил-2-нітропропан; в) 2-нітропропан; г) нітробензен. Напишіть схеми та назвіть продукти реакцій.

40. Які продукти утворюються при взаємодії етилбензену з: а) концентрованою нітратною кислотою; б) розведеною нітратною кислотою при нагріванні до 140 °С? Напишіть схеми реакцій.

41. Здійсніть перетворення:

1) 2-метил-1-пропанол → X → 2-метил-2-пропанол → 2-метил-2-бромпропан → 2,2,3,3-тетраметилбутан;

2) етанол → етен → етилхлорид → X → етаналь → Ag;

3) CH₄ → X → C₆H₆ → толуен → бензойна кислота → етилбензоат;

4) C₆H₁₂O₆ → C₂H₅OH → CH₃CHO → CH₃COOH → ClCH₂COOH → гліцин;

5) CH₄ → C₂H₂ → CH₃CHO → CH₃CH₂OH → етилбромід → етен;

6) C → CH₄ → CH₃Cl → C₂H₆ → C₂H₅Cl → C₃H₈ → CH₃-CH=CH₂;

7) етан → етилхлорид → етен → 1,2-етандіол → X → етин → етаналь;

8) етанол → 1,3-бутадієн → 2-бутен → X → 3,4-диметилгексан;

9) 1-пропанол → 1-бромпропан → *n*-гексан → X → бензен → ізопропілбензен → фенол;

10) 1-пропанол → пропілен → 2-пропанол → ацетон → CO₂;

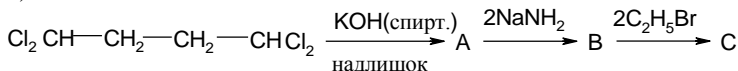
11) C₁₂H₂₂O₁₁ → C₆H₁₂O₆ → CH₃-CH₂OH → CH₃COOH → ClCH₂COOH;

12) ацетилен → етилен → дихлоретан → X → аргентум ацетиленід;

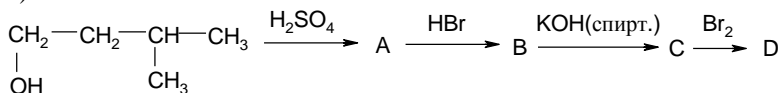
13) бензен → нітробензен → амінобензен → хлористий фенілдіазоній.

42. Розшифруйте схеми:

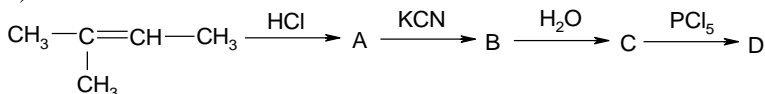
1)



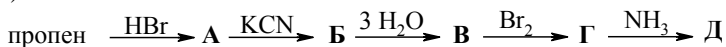
2)



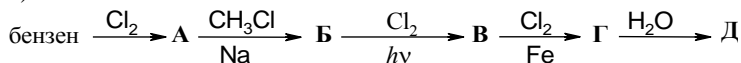
3)



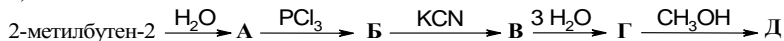
4)



5)



6)



43. Дано речовини: етанол, фенол, ацетатна кислота. Як за допомогою якісних реакцій визначити кожную з цих речовин? Опишіть хід аналізу. Напишіть відповідні рівняння реакцій.
44. Дано речовини: толуен, ацетатна кислота, форміатна кислота. Як за допомогою якісних реакцій визначити кожную з цих речовин? Опишіть хід аналізу. Напишіть відповідні рівняння реакцій.
45. Дано речовини: етанол, гліцерин, ацетатна кислота. Як за допомогою якісних реакцій визначити кожную з цих речовин? Опишіть хід аналізу. Напишіть відповідні рівняння реакцій.
46. Дано ряд речовин. Напишіть можливі рівняння реакцій між першою і наступними речовинами. Назвіть одержані речовини.
 C_2H_4 (H_2O , Br_2 , CH_3OH , O_2 , NaOH , HCl , CH_3COOH).
47. Дано ряд речовин. Напишіть можливі рівняння реакцій між першою і наступними речовинами. Назвіть одержані речовини.
 C_2H_2 (CuCl , H_2 , H_2O , CH_3OH , O_2 , HCl , CH_3COOH).
48. Дано ряд речовин. Напишіть можливі рівняння реакцій між першою і наступними речовинами. Назвіть одержані речовини.
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ (H_2 , Br_2 , H_2SO_4 , O_3 , KMnO_4 , HCl).
49. Дано ряд речовин. Напишіть можливі рівняння реакцій між першою і наступними речовинами. Назвіть одержані речовини.
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (H_2O , Cl_2 , Na , O_2 , NaOH , C_6H_6 , HCl , CH_3COOH).
50. Дано ряд речовин. Напишіть можливі рівняння реакцій між першою і наступними речовинами. Назвіть одержані речовини.
 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ (H_2O , NaOH , NH_3 , H_2 , C_6H_6 , HCl , CH_3OH).

Зміст

Програма курсу	3
Список рекомендованої літератури	7
Теми лекцій	8
Теми лабораторних занять	9
Тестові завдання. Тема 1. Вступ.....	10
Тема 2. Алкани.....	16
Тема 3. Алкени. Алкадієни.....	22
Тема 4. Алкіни.....	28
Тема 5. Ароматичні вуглеводні.....	34
Тема 6. Спирти і феноли.....	40
Тема 7. Альдегіди та кетони.....	46
Тема 8. Монокарбонові та дикарбонові кислоти.....	52
Тема 9. Нітрогеновмісні похідні вуглеводнів. Аміни.....	59
Контрольні питання до модулів.....	64
Додатки.....	75

Додатки

Таблиця 1.

Основні функціональні групи у порядку зменшення старшинства

Клас сполук	Формула	Позначення у префіксі	Позначення у суфіксі
Карбонові кислоти	-COOH	Карбокси-	карбонова кислота
Сульфонові кислоти	-SO ₃ H	Сульфо-	сульфонова кислота
Естери	-COOR	R-окси-карбоніл	R- оат
Аміди	-CONH ₂	Аміно-карбоніл	-амід
Нітрили	-CN	Ціано-	-нітрил
Альдегіди	-CHO	Карбоніл	-аль
Кетони	>C=O	Оксо-	-он
Спирти, феноли	-OH	Гідрокси-	-ол
Аміни	-NH ₂	Аміно-	-амін
Етери	-OR	Алкокси-	-
Бромпохідні	-Br	Бromo-	-
Йодпохідні	-I	Йодо-	-
Нітропохідні	-NO ₂	Нітро-	-
Нітрозопохідні	-NO	Нітросо-	-
Флуоропохідні	-F	Флоро-	-
Хлоропохідні	-Cl	Хлоро-	-

Таблиця 2.

Насичені і ненасичені вуглеводні

Алкани		Алкени		Алкіни		Алкадієни
Метан	CH_4					
Етан	C_2H_6	Етен	C_2H_4	Етин	C_2H_2	
Пропан	C_3H_8	Пропен	C_3H_6	Пропін	C_3H_4	
Бутан	C_4H_{10}	Бутен	C_4H_8	Бутин	C_4H_6	Бутадієн
Пентан	C_5H_{12}	Пентен	C_5H_{10}	Пентин	C_5H_8	Пентадієн
Гексан	C_6H_{14}	Гексен	C_6H_{12}	Гексин	C_6H_{10}	Гексадієн
Гептан	C_7H_{16}	Гептен	C_7H_{14}	Гептин	C_7H_{12}	Гептадієн
Октан	C_8H_{18}	Октен	C_8H_{16}	Октин	C_8H_{14}	Октадієн
Нонан	C_9H_{20}	Нонен	C_9H_{18}	Нонін	C_9H_{16}	Нонадієн
Декан	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Декен	$\text{C}_{10}\text{H}_{20}$	Декин	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}$	Декадієн

Таблиця 3.

Найбільш вживані назви деяких вуглеводневих радикалів

Структурна формула	Назва	Структурна формула	Назва
CH_3-	метил	$(\text{CH}_3)_3\text{C}-$	<i>трет</i> -бутил
CH_3-CH_2-	етил	$\text{CH}_2=\text{CH}-$	вініл, етеніл
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	пропіл	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-$	аліл, пропен-2-іл
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \end{array}$	ізопропіл	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$	пропен-1-іл
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	<i>н</i> -бутил	C_6H_5-	феніл
$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-$	ізобутил	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-$	бензил
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \end{array}$	<i>втор</i> -бутил		

Навчальне видання

Збірник завдань з курсу «Органічна хімія»

Укладачі: ***Скрипська Ольга Василівна***
Єленіч Ольга Вікторівна
Чобан Алла Федорівна

Відповідальний за випуск **Лявинець О.С.**

Літературний редактор **Крамар В.В.**