

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Кафедра загальної, органічної та фізичної хімії**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету  
захисту рослин, біотехнологій та екології  
Коломієць Ю.В.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри загальної,  
органічної та фізичної хімії  
Протокол № \_\_\_\_ від “\_\_” травня 2021 р.  
Завідувач кафедри  
Ковшун Л. О.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Хімія (органічна і біоорганічна, фізична і колоїдна хімія)»**

спеціальність \_\_\_\_\_ 101 «Екологія» \_\_\_\_\_

Факультет (ННІ) захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: завідувач кафедри, д.т.н. проф. Ковшун Л.О.,

доц. , к.х.н. Кротенко В.В., доц., к.х.н. Хижан О.І.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2021 р.

**1. Опис навчальної дисципліни  
«Хімія (органічна і біоорганічна, фізична і колоїдна хімія)»**

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
Галузь знань	10 Природничі науки (шифр і назва)	
Спеціальність	101 – Екологія	
Освітній ступінь	бакалавр	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3,0	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	Іспит	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	15 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	- год.	- год.
Лабораторні заняття	30 год.	год.
Самостійна робота	45 год.	год.
Індивідуальні завдання	_____ год.	_ год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	год.	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** формування у студентів теоретичних основ органічної, біоорганічної та фізичної і колоїдної хімії, практичних умінь та навичок в роботі з різними типами органічних сполук, вивчення специфічних особливостей їх поведінки у хімічних реакціях, набуття досвіду роботи у хімічній лабораторії для розв'язання конкретних практичних завдань, формуванню наукового світогляду та наукового погляду на природу та захист оточуючого середовища.

Курс хімії повинен стати основою для вивчення спеціальних дисциплін: біохімія, фізіологія рослин та екологічних дисциплін.

### **Завдання:**

- сформуувати комплекс хімічних знань про речовини та механізми реакцій;
- виявлення закономірностей взаємозв'язку між будовою і структурою хімічних сполук;
- навчити встановлювати співвідношення між складовими частинами речовини, а також окремі компоненти у сумішах;
- навчити описувати основні закономірності хімічних процесів;
- розвинути навички та вміння використовувати сучасні досягнення органічної хімії в технологічних процесах і виробництвах.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** - предмет і завдання органічної, біоорганічної, фізичної і колоїдної хімії, перспективи її розвитку, значення хімії для практичної діяльності фахівців;

- основні поняття та розділи органічної, біоорганічної, фізичної і колоїдної хімії, хімічні реактиви, посуд;

- теоретичні основи органічної, біоорганічної, фізичної і колоїдної хімії та практичне застосування хімічних речовин.

**вміти:** - самостійно працювати з навчальною та довідниковою літературою;

- володіти технікою виконання всіх операцій в аналізі хімічних речовин;

- виконувати розрахунки, пов'язані з практичними завданнями.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Вуглеводні аліфатичного та карбоциклічного ряду.</b>														
Тема 1. Вступ. Вуглеводні насичені і ненасичені. Ароматичні вуглеводні. Терпени	1-2	12	2		4		6							
Тема 2. Спирти. Феноли. Альдегіди і кетони	3,4	10	2		4		4							
Тема 3. Карбонові кислоти. Жири.	5,6	12	2		4		6							
Разом за змістовим модулем 1		32	6		12		14							
<b>Змістовий модуль 2. Вуглеводи. Нітрогеновмісні органічні сполуки</b>														
Тема 1. Вуглеводи	7-8	14	2		4		8							
Тема 2. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Гетероциклічні сполуки.	9-10	14	2		4		8							
Разом за змістовим модулем 2		28	4		8		16							
<b>Змістовий модуль 3. Основи фізичної і колоїдної хімії</b>														
Тема 1. Основи фізичної хімії	11-13	16	2		6		8							
Тема 2. Основи колоїдної хімії	14-15	14	3		4		7							
Разом за змістовим модулем 3.		30	5		10		19							
Курсовий проект (робота) з _____ _____ (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-		-							
Усього годин		90	15		30		45							

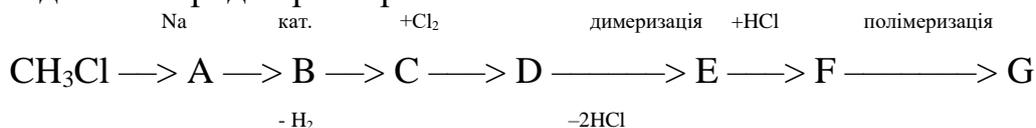
## 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Вуглеводні алифатичного та карбоциклічного ряду. Оксигеновмісні сполуки		
1	Вступ. Якісний елементний аналіз органічних речовин	2
2	Вуглеводні. Одержання та вивчення властивостей метану, етилену, ацетилену. Галогенопохідні вуглеводнів	2
3	Арени. Вивчення властивостей бензену, толуену, нафталіну. Терпени	2
4	Вивчення властивостей спиртів, фенолів	2
5	Альдегіди та кетони. Одержання, хімічні властивості. Карбонові кислоти. Вивчення властивостей. Ліпіди. Омилення жиру.	2
6	Модульна контрольна робота «Вуглеводні. Оксигеновмісні сполуки»	2
Змістовий модуль 2. Вуглеводи. Нітрогеновмісні органічні речовини. Гетероциклічні сполуки		
7	Вуглеводи	2
8	Нітрогеновмісні органічні речовини. Аміни та амідні.	2
9	Амінокислоти та білки	2
10	Гетероциклічні сполуки. Модульна контрольна робота « Вуглеводи. Нітрогеновмісні та гетероциклічні сполуки».	2
Змістовий модуль 3. Основи фізичної і колоїдної хімії		
11	Визначення теплоти реакції утворення кристалогідрату солі та теплоти реакції нейтралізації	2
12	Кислотно-основні властивості розчинів. рН-метрія	2
13	Дослідження адсорбції оцтової кислоти на активованому вугіллі	2
14	Одержання, очищення та властивості колоїдних систем	2
15	Модульна контрольна робота	2

## 7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

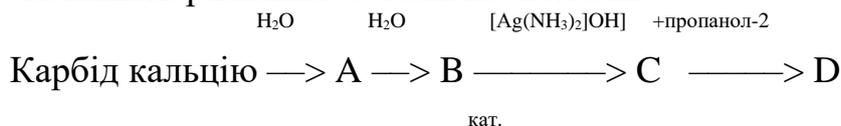
### Вуглеводні

1. Здійснити ряд перетворень:



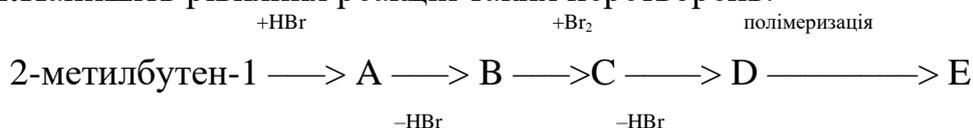
Назвіть продукти реакції. Напишіть рівняння.

2. Напишіть рівняння за такими схемами:



Назвіть продукти реакцій. Напишіть рівняння.

- Виходячи із ацетилену, напишіть рівняння реакції утворення безпосередньо або через ряд стадій таких сполук: 1,1-дихлоретану, оцтової кислоти, хлоропренового каучуку, шавлевої кислоти, бензолу. Де використовуються ці речовини? Вкажіть умови проведення реакцій і напишіть рівняння.
- Виходячи з етилену, напишіть рівняння реакцій утворення безпосередньо або через ряд стадій таких сполук: ацетилену, хлор етану, дихлоретану, н-бутану, етилового спирту, каучуку. Де використовуються ці речовини? Вкажіть умови проведення реакцій.
- Які монобромпохідні можуть утворюватися при бромованні: а) пропану б) 2,2,4-триметилпентану? На утворені бром похідні подійте: 1) металічним натрієм; 2) спиртовим розчином КОН. Напишіть всі рівняння реакцій і назвіть всі сполуки.
- Із 1-йод-2-метилпропану і необхідних реагентів отримайте: а) ізобутан б) 2,4-диметилпентен-2; в) ізобутилен г) 2-метилпропанол-2. Напишіть рівняння реакцій, назвіть сполуки.
- Напишіть рівняння реакцій гідролізу галогенопохідних: а)  $\text{CH}_3\text{J}$ ; б) 2,2-дибромпропану; в) хлороформу; г) 2-хлорбутану. На 2-хлорбутан подійте спиртовим розчином КОН, потім  $\text{H}_2\text{O}$  і назвіть утворені сполуки.
- Напишіть рівняння взаємодії 2-йодпропану із такими речовинами: ціанідом калію, аміаком, ацетатом натрію, натрієм магнієм (у присутності ефіру), КОН (у спирті). Назвіть сполуки.
- Напишіть рівняння реакцій 2-бром-2-метилпропану із такими реагентами: ціанідом калію, аміаком, ацетатом натрію, натрієм, КОН (у спирті). Назвіть сполуки.
- Напишіть рівняння взаємодії дивінілу: а) з 1 молем бромоводню; б) з 2 молями бромоводню; в) полімеризації дивінілу. Застосування дивінілу.
- Напишіть рівняння реакцій таких перетворень:



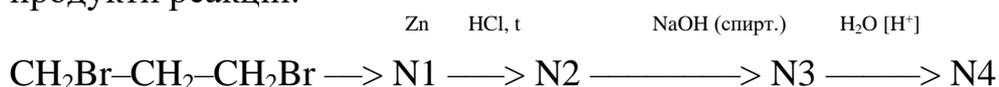
Назвіть всі сполуки.

12. Визначити молекулярну формулу насиченого вуглеводню, відносна молекулярна вага якого дорівнює 144.

13. Визначити масу (в грамах) 8 л етилену.

14. Ізомерія насичених вуглеводнів. Напишіть формули всіх ізомерів октану з п'ятьма атомами вуглецю в головному ланцюзі, назвіть їх за номенклатурою ІЮПАК.

15. Здійсніть схеми перетворень і назвіть вихідні сполуки, проміжні і кінцеві продукти реакцій:



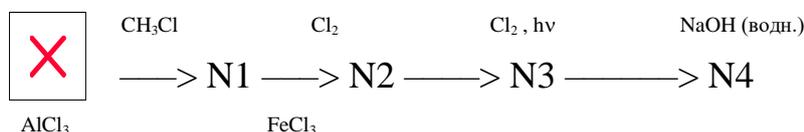
16. Напишіть схеми реакції Кучерова для таких сполук: а) метилацетилен; б) диметилацетилен; в) метилізопропілацетилен. Назвіть вихідні сполуки і продукти реакцій за номенклатурою ІЮПАК.

17. Наведіть схеми реакцій, за допомогою яких можна одержати дивініл. Напишіть схеми взаємодії дивінілу з: а) HCl; б) Br<sub>2</sub>; в) полімеризація. До якого типу дієнів належить дивініл? Які системи називаються спряженими?

18. Виходячи з бензолу одержіть: а) о- і п-бромнітробензоли; б) м-бромнітробензол.

19. Хімічні властивості етиленових вуглеводнів. Напишіть реакції приєднання: а) бромистого водню до пропену; б) хлористого водню до 4,4-диметилпентену-2.

20. Здійсніть схеми перетворень і назвіть вихідні сполуки, проміжні і кінцеві продукти реакцій:



21. Виходячи із ацетилену, отримайте оцтову кислоту, хлористий вініл, хлоропрен, бензол. Застосування утворених сполук. Поясніть природу потрійного зв'язку.

22. Складіть рівняння реакції пентину-2 із такими сполуками: метанолом, оцтовою кислотою, бромоводнем, аміачним розчином оксиду срібла, водою (у присутності солей ртуті). Назвіть сполуки.

23. Визначте будову двох вуглеводнів складу C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>, якщо відомо, що вони обидва знебарвлюють бромну воду, а при окисленні концентрованим розчином калію перманганату один з них утворює ацетон, а другий мурашину і ізомасляну кислоту. Напишіть рівняння реакцій, назвіть вихідні сполуки.

24. Напишіть структурні формули таких сполук: ментану, ментолу, ментону, терпіну. Напишіть рівняння окислення і відновлення ментолу.

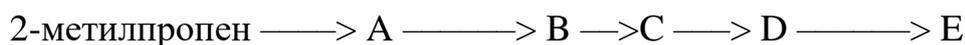
25. Напишіть структурні формули таких сполук: α- і β-пінену, камфену, лимонену, борнеолу, α- і β-терпінеолів. Напишіть рівняння реакції нагрівання терпіну з сірчаною кислотою (відщеплюються 2 молекули води і утворюються дипентен і терпінолен).

26. Напишіть рівняння реакцій лимонену із такими сполуками: а) воднем; б) бромом; в) хлороводнем; г) розбавленим розчином калію перманганату. В яких природних сполуках знаходиться лимонен?
27. Напишіть схему реакцій утворення камфори із  $\alpha$ -пінену. Напишіть рівняння взаємодії камфори з гідроксиламіном і відновлення до вторинного спирту. Значення камфори.
28. Складіть схеми реакцій  $\alpha$ -пінену із такими речовинами: а) воднем; б) водою; в) хлороводнем; г) розбавленим розчином калію перманганату. Значення терпенів.
29. З допомогою яких реакцій можна відрізнити ізомерні вуглеводні складу  $C_4H_6$ : метил циклопропан, циклобутан, бутен-1, бутен-2? Наведіть приклади реакцій.
30. Напишіть рівняння реакцій циклопропану і циклогексану з бромом, бромоводнем, і поясніть їх з точки зору теорії напруження Байєра.
31. Як буде реагувати стирол з такими речовинами: бромною водою, водним розчином перманганату калія на холоді і при кип'ятінні, бромоводнем, воднем (з каталізатором платиною). Напишіть рівняння цих реакцій, а також сополімеризацію стиролу і бутадієну-1,3.
32. Напишіть рівняння реакцій, враховуючи орієнтуючу дію замісників, між такими сполуками: а) м-нітротолуолом і хлором (в присутності  $FeCl_3$ ); б) м-ксилолом і азотною кислотою; в) о-нітротолуолом і сірчаною кислотою; г) фенолом і азотною кислотою.
33. Напишіть рівняння реакцій, враховуючи орієнтуючу дію замісників, між такими речовинами: а) п-крезолом і бромом (у присутності  $FeCl_3$ ); б) толуолом і азотною кислотою; в) хлорбензолом і азотною кислотою.

### Спирти і феноли

34. Напишіть рівняння реакцій утворення спиртів: а) бутанолу-2 із відповідного алкену; б) первинного амілового спирту і галогенпохідного; в) 2-метилбутанолу-1 відновленням альдегіду; г) гліцерину омиленням жиру.
35. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:
- $$C_3H_6 \xrightarrow{HCl, H_2O, NaOH} A \xrightarrow{CuO} B \xrightarrow{H_2} C \xrightarrow{H^+, CH_3OH} D \xrightarrow{H^+, CH_3OH} E$$
- Назвіть сполуки.
36. З якими із наведених нижче речовин реагує пропанол-1:  $HBr$ ,  $CuO$ ,  $KMnO_4$ ,  $NaOH$ ,  $H_2SO_4$ ,  $Na$ , пропіонова кислота. Напишіть реакції, вкажіть умови проведення реакцій, назвіть сполуки.
37. Встановіть будову спирту складом  $C_4H_{10}O$ , якщо при дегідратації утворюється 2-метилпропен, а при окисленні калію перманганату утворюється речовина, яка вступає в реакцію срібного дзеркала. Напишіть рівняння реакцій, назвіть сполуки.
38. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна розрізнити між собою пропанол-1, пропанол-2, пропандиол-1,2.
39. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:





H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

40. Напишіть рівняння реакцій утворення етиленгліколю із етилену декількома способами. Де використовується етиленгліколь? Який важливий синтетичний матеріал отримують на основі етиленгліколю.

41. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:



Назвіть утворені сполуки.

42. Складіть рівняння реакцій між такими речовинами: а) фенолятом натрію і хлористим ізопропілом; б) о-крезолятом натрію і розбавленою сірчаною кислотою; в) пікриною кислотою і гідроксидом натрію, а потім брометаном. Назвіть всі сполуки.

43. Як буде реагувати фенол і бензиловий спирт з такими речовинами: а) водним розчином NaOH; б) металічним натрієм; в) бромоводнем; г) оцтовою кислотою (у присутності сірчаної кислоти); д) бромом; є) FeCl<sub>3</sub>? Напишіть рівняння реакцій, назвіть сполуки.

44. Гербіциди 2,4-Д і 2,4,5-Т отримують при взаємодії моноклороцтової кислоти і хлорпохідних фенолу. Напишіть реакції утворення цих гербіцидів.

45. Які речовини утворюються якщо на п-крезол подіяти: а) водним розчином NaOH; б) хлористим ацетилом; в) розбавленою азотною кислотою; г) оцтовим ангідридом; д) бромною водою; є) цинковим пилом? Напишіть рівняння реакцій, назвіть сполуки.

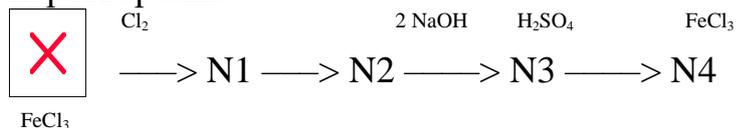
46. Який об'єм водню можна добути при взаємодії 80 г метанолу з 70 г металічного натрію.

47. Скільки чистого фенолу треба взяти, щоб виготовити 3 кг розчину з масовою часткою карболової кислоти 2%?

48. Напишіть рівняння реакції гліцерину: а) з бромистим етилом; б) з оцтовим ангідридом; в) з пентахлоридом фосфору. Назвіть продукти реакцій.

49. На прикладі фенолу дайте характеристику реакційної здатності сполук цього класу. Наведіть найтипівіші реакції по гідроксильній групі і по бензольному кільцю. Якою реакцією можна підтвердити наявність фенольного гідроксилу.

50. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:



### Альдегіди і кетони

51. Визначте будову вуглеводню C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>, якщо відомі такі його властивості: а) взаємодіє з бромом, утворюючи C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>Br<sub>2</sub>; б) приєднує бромоводень; в) при гідруванні утворює 2-метилпентан; г) при озонуванні і розкладанні озоніду водою утворюється оцтовий і ізомасляний альдегіди, а при окисленні

концентрованим розчином калію перманганату – оцтову і ізомасляну кислоти. Напишіть рівняння реакцій, назвіть сполуки.

Яку молекулярну масу має речовина “А” в ланцюгу перетворень:

Ацетилен → “А” → оцтова кислота?

**52.** У суміші знаходиться пропіловий спирт, пропаналь і пропіонова кислота. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна виділити ці речовини із суміші.

Визначте молекулярну формулу сполуки, що утворюється в результаті гідролізу 1,1 - дихлор-2-метилпропану.

**53.** Напишіть рівняння реакцій метилетилкетону і пропіонового альдегіду із речовинами: а) фенілгідразином; б) атомарним воднем; в) синильною кислотою; г)  $\text{PCl}_5$ . Назвіть продукти реакцій.

Скільки ізомерних сполук складу  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$  є альдегідами?

**54.3** якими із перерахованих нижче речовин реагує ацетон і масляний альдегід: а) гідразин; б)  $\text{PCl}_5$ ; в) аміачний розчин оксиду срібла; г) синильна кислота? Напишіть рівняння реакцій, назвіть сполуки.

Які із спиртів: 2-метилпропанол-1, 2-метил-пропанол-2, бутанол -1, бутанол – 2, можуть утворити альдегіди при окисленні? Написати відповідні рівняння реакцій.

**55.3** якими із перерахованих нижче речовин реагує диетилкетон і 2-метилпропаналь: а) фенілгідразин; б) реактив Фелінга; в) атомарний водень; г) натрію гідросульфід? Напишіть рівняння реакцій. Назвіть сполуки.

Обчисліть масу срібла, що утворився за реакцією “срібного дзеркала”, якщо до аміачного розчину оксиду аргентуму додали водний розчин етаналю масою 200 г і масовою часткою альдегіду 3,3%.

**56.3** якими із перерахованих нижче речовин реагує 3-метилбутанон-2 і пропіоновий альдегід: а) аміачний розчин оксиду срібла; б) аміак; в) гідроксиамін; г)  $\text{PCl}_5$ ? Напишіть рівняння реакцій і назвіть сполуки.

Масові частки С, Н, О в альдегіді становлять відповідно 62,1, 10,3 та 27,6 %. Який об’єм водню (н.у.) буде потрібний для відновлення цього альдегіду масою 29 г до спирту.

**57.** Напишіть рівняння реакцій альдольної, кротонової і складно-ефірної конденсації масляного і пропіонового альдегідів.

Які наведених речовин: метаналь, метанова кислота, етанол, пропанол-1, пропаналь, дають реакцію “срібного дзеркала”? Написати відповідні реакції.

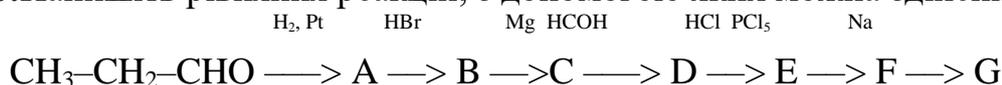
**58.** У трьох пробірках без етикеток знаходяться: н-бутиловий спирт, оцтовий альдегід і ацетон. За допомогою яких хімічних реакцій можна розрізнити ці сполуки? Напишіть рівняння реакцій, назвіть сполуки.

Яка маса етаналю утворилася при окисленні етанолу (вихід – 75 %), якщо відомо, що при взаємодії такої самої маси спирту з металічним натрієм утворилося 5,6 л водню (н.у.)?

59. У трьох пробірках без етикеток знаходяться: пропандіол-1,2, бутанон і пропаналь. За допомогою яких хімічних реакцій можна розрізнити ці речовини. Напишіть рівняння реакцій, назвіть сполуки.

Ацетилен об'ємом 14 л (н.у.) було введено в реакцію Кучерова. Речовину, що одержали при цьому, окиснили гідроксидом купруму (II), після чого піддали взаємодії з етанолом в присутності сульфатної кислоти. Який вихід продукту реакції, якщо його було одержано 38,5 г?

60. Напишіть рівняння реакцій, з допомогою яких можна здійснити перетворення:



Визначте вихід метаналу, що був одержаний в кількості 72 кг шляхом пропускання суміші 96 кг метанолу та кисню повітря крізь реактор з розжареної мідною сіткою.

61. Напишіть рівняння реакцій : а) окислення метилетилкетону; б) окислення пропаналу; в) альдольної конденсації пропаналу; г) окислення 2-метилпентанолу-3.

Скільки м<sup>3</sup> повітря необхідно взяти, щоб добути метаналь шляхом окиснення 1120 л метану (н.у.)?

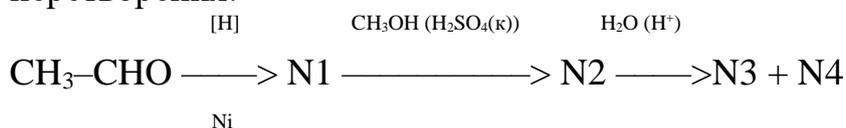
62. Який об'єм формальдегіду необхідно розчинити у воді масою 500 г, щоб добути формалін з масовою часткою формальдегіду 40%. Об'єм обчислити за нормальних умов. Яка маса формаліну буде добута? Написати всі можливі способи одержання пропаналу.

63. У результаті відновлення оксиду срібла оцтовим альдегідом утворилося 5,4 г срібла. Скільки грамів альдегіду було при цьому окиснено? Написати всі можливі способи одержання метилетилкетону

64. Способи одержання альдегідів і кетонів. Напишіть рівняння реакції одержання масляного альдегіду і метилпропілкетону окисненням відповідних спиртів.

З технічного карбіду кальцію масою 40 г (з масовою часткою 80%) добуто ацетилен, з якого за реакцією Кучерова одержали альдегід. Яку масу оксиду аргентуму необхідно взяти, щоб окиснити весь добутий альдегід до кислоти?

65. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:



Скільки м<sup>3</sup> ацетилену і літрів води потрібно, щоб одержати 90 кг ацетальдегіду, масова частка якого в кінцевому продукті становить 98%?

66. Напишіть рівняння реакцій: а) окиснення діетилкетону; б) кротонової конденсації бутанала; в) окиснення 2-метилпропанолу-1; г) отримання оксинітрилу із пентанолу-2.

Яку масу оцтового альдегіду можна одержати з 300 г технічного карбіду кальцію, якщо домішки в ньому складають 20%, а вихід на першій стадії становить 90 %, а на другій - 76% ?

67. Напишіть формули таких ненасичених альдегідів і кетонів: а) пропеналь; б) гексадієн-1,5-ОН-3; в) 2,7-диметилоктадієн-2,6-аль.

Яка маса срібла може виділитися при взаємодії формаліну з аміачним розчином оксиду аргентуму, що був приготовлений з 1,16 г оксиду аргентуму?

68. Речовина складу  $C_5H_{10}O$  дає реакцію на альдегідну групу з аміачним розчином оксиду срібла, а при взаємодії з гіdraзином утворюється сполука складу  $C_5H_{12}N$ , яка при нагріванні з лугом у присутності платини виділяє азот і утворює n-пентан. Визначте будову вихідної речовини, напишіть рівняння реакцій.

Який об'єм метанолу (н.у.) треба розчинити у воді масою 315 г для одержання формаліну з масовою часткою метанолу 40 %?

69. Ацетон у суміші з фенолом одержують у промисловості за кумольним методом Сергеева-Удріса. Скільки кг ацетону можна одержати з 112 м<sup>3</sup> пропілену (н.у.), якщо масова частка виходу на першій стадії становить 75%, а на другій – 80%? Показати хімічні властивості пентанону –2.

70. Визначте, яка кількість речовини метанолу міститься у 3000 мл його водного розчину густиною 1,06 г/мл., якщо масова частка альдегіду становить 20 %. Запропонуйте спосіб одержання ацетону із кальцієвої солі відповідної карбонової кислоти.

71. Яку масу оксиду аргентуму треба взяти, щоб окиснити 29 г пропіонового альдегіду? Запропонуйте спосіб одержання пропіонового альдегіду із відповідного алкану.

72. При окисненні 6 г пропанолу-1 було одержано пропаналь. Обчисліть вихід продукту реакції, якщо при дії на нього надлишком аміачного розчину оксиду аргентуму виділилося 16,2 г металу. Запропонуйте спосіб одержання масляного альдегіду із відповідного алкану.

73. Визначте масову частку формальдегіду у розчині формаліну, який одержали в результаті розчинення у 210 мл води формальдегіду, що утворився шляхом окиснення 3 моль метану. Запропонуйте спосіб одержання оцтового альдегіду із карбону і водню.

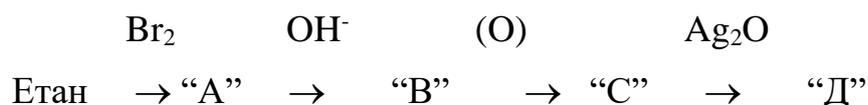
74. Формальдегід, що був добутий шляхом окиснення 76,8 г метанолу, розчинили в 120 г води. Обчисліть масову частку формальдегіду у формаліні, що при цьому утворився, якщо він містить 12,8 г метанолу, що не прореагував. Охарактеризуйте фізичні та хімічні властивості метанолу.

75. Речовина складу  $C_4H_8O$  при взаємодії з фенілгіdraзином дає сполуку  $C_{10}H_{14}N_2$ , з натрію гідросульфідом утворює кристалічний осад, дає реакцію срібного дзеркала. Визначте будову вихідної речовини, напишіть рівняння відповідних реакцій.

У промисловості формальдегід виробляють безпосереднім окисленням метану киснем повітря над каталізатором. Скільки кг 40%-ного водного розчину формальдегіду можна одержати з 4,48 м<sup>3</sup> метану?

76. Що таке гліцеринний альдегід? Як його одержати? Навести структурні формули D- і L-гліцеринного альдегіду.

Знайдіть співвідношення атомів гідрогену та кисню в кінцевій речовині “Д”:



### Карбонові кислоти

77. Напишіть структурні формули всіх ізомерних кислот складу: а)  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ ; б)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ . Назвіть карбонові кислоти за номенклатурою ІЮПАК.

На нейтралізацію 23,76 г суміші оцтової кислоти та фенолу витратили 117, л розчину натрій гідроксиду з масовою часткою 10,2 % ( $\rho = 1,10$ ). Чому дорівнює масова частка оцтової кислоти у вихідній суміші?

78. Методи одержання одноосновних карбонових кислот. Утворити карбонові кислоти окисленням спиртів: а) бутанолу-2; б) 2-метилпропанолу-1. Назвіть кислоти.

При окисленні 37 г первинного спирту одержано 44 г одноосновної карбонової кислоти аліфатичного ряду з тим самим числом карбонових атомів, й у спирті. Вихід кислоти був кількісним. Яка молекулярна формула кислоти?

79. Хімічні властивості одноосновних карбонових кислот. Напишіть рівняння реакцій: а) утворення аміду із оцтової кислоти; б) утворення ангідриду із масляної кислоти; в) хлорангідриду із ізомасляної кислоти.

Для одержання 55,2 кг мурашиної кислоти шляхом каталітичного окислення метану було витрачено природного газу (н.у.) з вмістом метану 91%. Загальний вихід дорівнював 60%. Який об’єм природного газу було витрачено?

80. Напишіть рівняння реакцій хлорування карбонових кислот: а) оцтової; б) пропіонової. Назвіть хлорзаміщені кислоти.

Для одержання 112 кг мурашиної кислоти шляхом каталітичного окислення метану було витрачено природного газу (н.у.) з вмістом метану 91%. Загальний вихід дорівнював 70%. Який об’єм природного газу було витрачено?

81. Напишіть рівняння реакцій утворення карбонових кислот із альдегідів: а) пропіонового; б) 2-метилгексанолу. Назвіть утворені кислоти.

Наважку пропіонової кислоти, на титрування якої було витрачено 44,6 мл 12% розчину натрій гідроксиду ( $\rho = 1,12$ ), нагрівали з пропанолом та 0,1 мл сульфатної кислоти. Вихід на стадії естерифікації становить 83 %. Скільки естеру було одержано?

82. Чим відрізняються етери від естерів? Напишіть рівняння реакцій утворення естеру: а) із 2-метилпропанової кислоти і бутанолу-1; б) із мурашиної кислоти і бутанолу-2.

Наважку масляної кислоти, на титрування якої було витрачено 70,1 мл 15% розчину натрій гідроксиду ( $\rho = 1,12$ ), нагрівали з пропанолом та 0,1 мл сульфатної кислоти. Вихід на стадії естерифікації становить 86 %. Скільки естеру було одержано?

**83.**Методи утворення двохосновних карбонових кислот. Отримайте метилянтарну кислоту: а) із 2-метилбутандіолу-1,4; б) 1,2-дибромпропану і калію цианіду. Зробити перетворення:

алкан → глутарова кислоти → ангідрид глутарової кислоти.

**84.**Хімічні властивості ароматичних карбонових кислот. Отримайте фталевий ангідрид і лавсан.

Як із янтарної кислоти отримати яблучну?

**85.**Одержання і хімічні властивості акрилової і метилакрилової кислот. Використання її полімерів.

Як отримати молочну кислоту із оцтового ангідриду?

**86.**Класифікація жирів. Різниця між твердими і рідкими жирами. Отримайте гліцерид триолеїну.

На нейтралізацію 46,1 г суміші оцтової і пропіонової кислот витратили 240 мл розчину натрій гідроксиду з масовою часткою 10,2 % ( $\rho = 1,10$ ). Чому дорівнює масова частка пропіонової кислоти у вихідній суміші?

**87.**Перетворення рідких жирів у тверді. Технічна переробка жирів. Значення жирів і ліпідів.

Розчин натрій гідроксиду з масовою часткою 40% ( $\rho = 1,3$ ) було витрачено для омилення 150 г жиру (триолеїнату). Який об'єм розчину луку було взято?

**88.**Естери, фосфатиди, лецитини, кефаліни. Розповсюдження, склад і будова, їх біологічне значення.

**89.**Виведіть формули ізомерних оксикислот складу  $C_5H_{10}O_3$ . Позначте зірочкою асиметричні атоми вуглецю.

Визначте масу грушової есенції, яку можна добути при нагріванні 4,4 г ізоамілового спирту і розчину оцтової кислоти з масовою часткою 96% об'ємом 3,54 мл ( $\rho = 1,06$ ). Масова частка естеру становить 80%.

**90.**Методи отримання оксикислот. Напишіть рівняння реакцій одержання: а)  $\alpha$ -оксимасляної; б)  $\beta$ -оксипропіонової кислот.

Який об'єм амоніаку треба пропустити через 100 г розчину хлороцтової кислоти з масовою часткою 20% для перетворення її в амінооцтову кислоту?

**91.**Оптична ізомерія. Який атом вуглецю називається асиметричним. Напишіть проєкційні формули енантіомерів: а)  $\alpha, \beta$ -диоксимасляної кислоти; б)  $\alpha$ -оксипропіонової кислоти.

Пропанову кислоту ввели у реакцію естерифікації з одноатомним насиченим спиртом, у добутій речовині масова частка кисню дорівнює 36,36%. Визначте молярну масу спирту.

**92.**Напишіть реакції: а) оксіоцтової кислоти з пропіоновою; б)  $\alpha$ -оксипропіонової кислоти з пропіловим спиртом; в) винної кислоти з двома молекулами метилового спирту. Назвіть утворені сполуки.

Яку масу етилацетату можна добути із 180 г оцтової кислоти і 115 г спирту, якщо масова частка естеру становить 80% від теоретично можливого?

**93.**Методи одержання кетокислот. Напишіть рівняння реакцій утворення піровиноградної кислоти: а) із  $\alpha,\alpha$ -дихлорпропіонової кислоти; б) із  $\alpha$ -оксипропіонової кислоти.

Запропонуйте метод одержання етилацетату з метану. Скільки етилацетату можна добути запропонованим методом з  $5,6 \text{ м}^3$  природного газу (н.у.), що містить 91% метану, якщо загальний вихід становить 20%?

**94.**Методи одержання альдегідо- і кетокислот. Отримайте піровиноградну кислоту: а) із молочної кислоти; б) із винної кислоти в) із  $\alpha,\alpha$ -дибромпропіонової кислоти.

**95.**Кето-енольна таутомерія ацетооцтового ефіру. Отримайте метилацетооцтовий ефір і проведіть його кетонне, кислотне розщеплення.

**96.**Одноосновна карбонова кислота має такий склад: С – 26,1%, Н – 4,35%, О – 69,55%. Знайдіть молекулярну формулу кислоти. Написати всі способи одержання знайденої кислоти.

**97.**Яку масу стеаринової кислоти можна вилучити з рідкого мила, що містить стеарат калію масою 50 г, якщо подіяти надлишком розчину сірчаної кислоти?

**98.**Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:



**99.**На прикладі саліцилової кислоти охарактеризуйте кислотний характер фенолокислот. Наведіть приклади реакцій, що підтверджують, що саліцилова кислота – біфункціональна сполука. Якою реакцією можна підтвердити наявність фенольного гідроксилу в молекулі саліцилової кислоти?

**100.**Напишіть реакції, що протікають під дією п'ятихлористого фосфору ( $\text{PCl}_5$ ) на кислоти: а) бензойну; б) фталеву. Назвіть утворені сполуки. Яку сполуку можна одержати, якщо стоплювати з лугом при температурі  $300 - 400^\circ\text{C}$  натрієву сіль бензойної кислоти?

**101.**Складіть рівняння реакцій за схемами:



**102.**Який атом вуглецю називається асиметричним? Напишіть проєкційні формули оптичних ізомерів яблучної кислоти. Розкажіть, в яких випадках має місце оптична ізомерія сполук.

**103.**Речовина складу  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$  має розгалужений ланцюг атомів карбону. Вона реагує з розчином гідрогенкарбонату натрію та утворює сполуку, яка при нагріванні з твердим натрій гідроксидом перетворюється на н-бутан. Яку структуру має сполука? Запропонуйте три способи одержання цієї сполуки.

**104.**Запропонуйте спосіб одержання оцтової кислоти, виходячи з етану. Який об'єм етану треба взяти для одержання цим способом 30 кг оцтової кислоти, якщо загальний вихід становить 90%?

**105.**При нагріванні 15 г суміші бензену та толуену з водним розчином калій перманганату утворилося 12,2 г бензойної кислоти. Чому дорівнює масова частка толуену в суміші? Показати хімічні властивості бензойної кислоти.

**106.**Оцтовий ангідрид одержали з  $18 \text{ м}^3$  ацетилену, що містить 6,8% домішок. Реакція проходить з виходом 90% від теоретичного. Чому дорівнює маса оцтового ангідриду? Навести приклади практичного застосування оцтового ангідриду.

**107.**Розчин натрій гідроксиду з масовою часткою 40% ( $\rho = 1,3$ ) було витрачено для омилення 150 г жиру (триолеїнату). Скільки для цього було взято розчину натрій гідроксиду? Що таке ліпіди? Фізичні властивості ліпідів.

**109.**Скільки кальцинованої соди треба для зв'язування бензойної кислоти, яка утворюється при окисненні 50 г розчину толуену в бензені з масовою часткою толуену 23%. Показати хімічні властивості молочної кислоти.

**110.**До 10,6 г суміші оцтової та мурашиної кислот додали гідроксид купруму(II) і нагріли, при цьому виділилося 7,2 г осаду. Чому дорівнює кількість суміші кислот? Хімічні властивості етанової кислоти.

**111.**3 натрій пропіонату шляхом випалу з лугом одержали газ, який при спалюванні утворив вуглекислий газ. Його перетворили на 7,9 г амоній гідрокарбонату. Скільки вихідної сполуки було витрачено?

**112.**При окисненні 35,2 г органічної сполуки "А", що містить С, Н і О утворилась одноосновна кислота. Для її нейтралізації було витрачено 185,2 мл розчину КОН з масовою часткою 20,5 % ( $\rho = 1,18$ ). Органічна речовина "А" – це:етанол, пропанол чи бутанол ? Запропонуйте спосіб одержання молочної кислоти із метану в декілька стадій.

**113.**При окисненні 3,6 г органічної сполуки "А", що містить С,Н. і О, утворилась одноосновна карбонова кислота, для нейтралізації якої було витрачено 9,79 мл натрій гідроксиду з масовою часткою 20,1% ( $\rho = 1,22$ ). Визначити органічну сполуку "А" і показати її хімічні властивості.

**114.**На нейтралізацію 33 г одноосновної карбонової кислоти було витрачено 47,25 мл розчину натрій гідроксиду з масовою часткою 25 % ( $\rho = 1,27$ ). Встановити склад кислоти і показати її хімічні властивості.

Аміни.

**115.**Напишіть формули: а) вторинного бутиламіну; б) дибутилізопропіламіну. Вкажіть первинні, вторинні і третинні аміни. Назвіть їх за номенклатурою ІЮПАК.

**116.**Речовина  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$  реагує з хлористим воднем з утворенням сполуки складу  $\text{C}_3\text{H}_{10}\text{NCl}$ . При взаємодії  $\text{C}_3\text{H}_{10}\text{NCl}$  з азотистою кислотою утворюється сполука  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ , яка при окисненні перетворюється в сполуку  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ . Покажіть будову вихідної речовини і напишіть послідовно всі рівняння реакцій.

**117.**Добування, хімічні властивості і застосування аніліну.

**118.**Напишіть рівняння реакцій сірчаної кислоти з одним та двома молями амінів: а) диметиламіном; б) ізопропіламіном. Назвіть утворені сполуки.

**119.**Хімічні властивості ароматичних амінів. Напишіть рівняння реакцій паратолуїдину з  $\text{HCl}$ ,  $\text{I-CH}_3$ , оцтовим ангідридом, бромом.

**120.**Будова, склад і знаходження у природі аміноспиртів: етаноламіну, холіну.

**121.**Напишіть рівняння реакції азотної кислоти: а) з етиламіном; б) з диетиламіном; в) з триетиламіном. Назвіть утворені сполуки.

**122.**Отримайте ароматичні аміни: а) орто-толуїдин; б) мета-толуїдин; в) парато-луїдин. Напишіть рівняння реакцій утворених амінів з HCl, HNO<sub>2</sub>, оцтовим ангідридом. Назвіть утворені сполуки.

Який об'єм азоту утворюється при згорянні метиламіну масою 62 г?

**123.**Відновленням 24,6 г нітробензолу добули 8,8 г аніліну. Обчисліть масову частку виходу продукту реакції.

**124.**Порівняйте основний характер жирних і ароматичних амінів. Якими реакціями можна відрізнити анілін і пропіламін?

Вуглеводи

**125.**Розповсюдження в природі і біологічна роль вуглеводів. Класифікація за числом вуглеводних залишків, числом атомів вуглецю, характером карбонільної групи, типом циклічного зв'язку атомів. Написати приклади вуглеводів згідно з класифікацією і назвати їх.

**126.**Явище мутаротації. Таутомерні форми D-дезоксирибози.

Напишіть рівняння реакцій: а) D-рибози з оцтовим ангідридом; б) D-глюкози з надлишком фенолігдразину; в) D-манози з метиловим спиртом у присутності хлороводню. Назвіть утворені сполуки.

**127.**Фруктоза як представник кетоз. Будова, таутомерія, властивості. Відмінності від глюкози.

**128.**Методи одержання моносахаридів. Напишіть рівняння реакцій утворення: а) D-глюкози із сорбіту; б) мальтози із крохмалю; в) целобіози із целюлози.

**129.**Мальтоза, її будова і гідроліз. Взаємодія мальтози з аміачним розчином оксиду срібла і йодистим метилом.

**130.**Відновлюючі і невідновлюючі дисахариди. Їх будова, хімічні властивості, назва і значення.

**131.**Будова, властивості і значення крохмалю. Біологічна роль крохмалю.

**132.**Хімічна переробка целюлози. Одержання і використання ефірів целюлози.

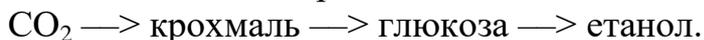
**133.**Інулін: склад, гідроліз і значення.

**134.**Який об'єм вуглекислого газу виділиться при бродінні глюкози масою 240 г?

**135.**Цукровий завод переробляє за добу 5000 т буряків. Яку масу цукру за добу виробляє завод, якщо масова частка сахарози в буряках становить 12%.

**136.**Які глікозиди повинні утворитися під дією метилового спирту в присутності HCl на такі моносахариди: а) α-D-галактопіраноза; б) β-D-фруктофураноза.

**137.**За допомогою яких реакцій можна здійснити такі перетворення:



Зазначте умови перебігу реакцій.

### Амінокислоти і білки

**140.**Виведіть формули всіх ізомерних кислот складу C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>O<sub>2</sub>N.

**141.**Способи одержання амінокислот. Напишіть рівняння одержання амінокислот: а) глікоколю із хлороцтової кислоти; б) аланіну із α-нітропропіонової кислоти; в) фенілаланіну із фенілпіровиноградної кислоти.

**142.**Напишіть реакції, які відбуваються при нагріванні кислот: а) α-аміновалеріанової б) β-амінопропіонової; в) γ-аміновалеріанової.

**143.**Класифікація протеїнів. Типи структури білків.

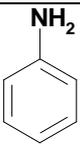
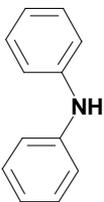
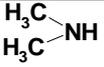
144.Класифікація протеїнів. Якісні реакції на білки.

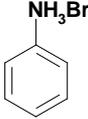
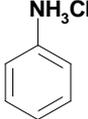
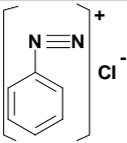
145.Який об'єм аміаку потрібно пропустити крізь розчин хлороцтової кислоти масою 300 г з масовою часткою хлороцтової кислоти 20% для повного перетворення її на аміноцтову кислоту? Об'єм обчисліть за нормальних умов.

Комплект тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами для змістовного модулю № 4

## МОДУЛЬ IV

### Тема. Аліфатичні та ароматичні аміни

50	<b>Питання 1. Вкажіть, яка з наведених назв відповідає формулі</b> $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-NH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
	Відповідь 1.анілін
	Відповідь 2.бутиламін
	Відповідь 3. Ізобутиламін
	Відповідь 4. Амінопентан
50	<b>Питання 2. Яким способом одержують анілін?</b>
	Відповідь 1. Реакцією бензолу з амоніаком
	Відповідь 2.Реакцією толуену з гіdraзином
	Відповідь 3. Реакцією бензойної кислоти з амоніаком
	Відповідь 4.Відновленням нітробензолу
75	<b>Питання 3. Вкажіть, яка з наведених речовин має найбільші основні властивості</b>
	Відповідь 1. $\text{CH}_3\text{NH}_2$
	Відповідь 2. 
	Відповідь 3. 
	Відповідь 4. 
75	<b>Питання 4. Вкажіть, якою з наведених реакцій можна визначити наявність вторинного аміну?</b>
	Відповідь 1. $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HONO} \longrightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	Відповідь 2. $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH} + \text{HCl} \longrightarrow (\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}_2\text{Cl}$

	Відповідь 3. $(\text{CH}_3)_3\text{N} + \text{HNO}_3 \longrightarrow (\text{CH}_3)_3\text{NHNO}_3$
	Відповідь 4. $(\text{CH}_3)_2\text{NH} + \text{HNO}_2 \longrightarrow (\text{CH}_3)_2\text{N}-\text{N}=\text{N}=\text{O}$
50	<b>Питання 5. Яка з наведених формул відповідає хлориду фенілдіазонію?</b>
	Відповідь 1. 
	Відповідь 2. 
	Відповідь 3. 
	Відповідь 4. 
75	<b>Питання 6. Аміногрупа-це назва функціональної групи:</b>
	Відповідь 1. NO <sub>2</sub>
	Відповідь 2. NH
	Відповідь 3. NH <sub>2</sub>
	Відповідь 4. NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
100	<b>Питання 7. Масова доля азоту найменша в:</b>
	Відповідь 1. метиламіні
	Відповідь 2. диметиламіні
	Відповідь 3. етиламіні
	Відповідь 4. триметиламіні
50	<b>Питання 8. Метиламін реагує з:</b>
	Відповідь 1. толуеном
	Відповідь 2. калій гідроксидом
	Відповідь 3. воднем
	Відповідь 4. хлористим воднем
100	<b>Питання 9. Характерні властивості для амінів:</b>
	Відповідь 1. кислотні
	Відповідь 2. амфотерні
	Відповідь 3. основні
	Відповідь 4. окиснювальні

75	<b>Питання 10. Назва хлорид метиламонію відповідає формулі:</b>
	Відповідь 1. $[(\text{CH}_3)_3\text{NH}]\text{Cl}$
	Відповідь 2. $[(\text{CH}_3)_4\text{N}]\text{Cl}$
	Відповідь 3. $[\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Cl}$
	Відповідь 4. $[(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2]\text{Cl}$

### Тема. Амінокислоти

50	<b>Питання 11. Амінокислотою є</b>
	Відповідь 1. Пропіонова кислота
	Відповідь 2. Анілін
	Відповідь 3. Гліцерин.
	Відповідь 4. Гліцин
50	<b>Питання 12. До ароматичних амінокислот відноситься</b>
	Відповідь 1. Аланін.
	Відповідь 2. Тирозин.
	Відповідь 3. Аргінін.
	Відповідь 4. Дифеніламін.
75	<b>Питання 13. Якісною реакцією на будь-яку амінокислоту є</b>
	Відповідь 1. Реакція "срібного дзеркала".
	Відповідь 2. Ксантопротеїнова реакція
	Відповідь 3. Біуретова реакція
	Відповідь 4. Реакція з нінгідрином.
50	<b>Питання 14. Амінокислота не реагує з</b>
	Відповідь 1. Соляною кислотою.
	Відповідь 2. Карбонатом натрію.
	Відповідь 3. Етиленом.
	Відповідь 4. Гідроксидом натрію.
100	<b>Питання 15. Молярна маса аланіну складає</b>
	Відповідь 1. 75 г/моль
	Відповідь 2. 103 г/моль
	Відповідь 3. 209 г/моль
	Відповідь 4. 89 г/моль

<b>100</b>	<b>Питання 16. На яку сполуку потрібно подіяти амоніаком, щоб одержати аланін</b> $\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array} \quad ?$
	Відповідь 1. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
	Відповідь 2. $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
	Відповідь 3. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NO}_2)\text{COOH}$
	Відповідь 4. $\text{CH}_3\text{CHBrCOOH}$
<b>75</b>	<b>Питання 17. Вкажіть структуру, яка відповідає внутрішній солі гамма-аміномасляної кислоти?</b>
	Відповідь 1. $\text{ClNH}_3^+-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
	Відповідь 2. $\text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-$
	Відповідь 3. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-\text{Na}^+$
	Відповідь 4. $\text{ClH}_3\text{N}^+-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCl}$
<b>50</b>	<b>Питання 18. Вкажіть формулу валіну:</b>
	Відповідь 1. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$
	Відповідь 2. $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
	Відповідь 3. $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
	Відповідь 4. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
<b>75</b>	<b>Питання 19. Дією якого реагента можна перетворити гліцин в гідроксиоцтову кислоту <math>\text{HOCH}_2\text{COOH}</math>?</b>
	Відповідь 1. $\text{NaOH}$
	Відповідь 2. $\text{HNO}_3$
	Відповідь 3. $\text{CH}_3\text{OH}$
	Відповідь 4. $\text{HNO}_2$
<b>100</b>	<b>Питання 20. Число структурних ізомерів з класу амінокислот для складу <math>\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_2\text{N}</math> рівне:</b>
	Відповідь 1. два
	Відповідь 2. три
	Відповідь 3. чотири
	Відповідь 4. п'ять

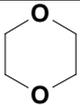
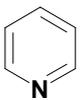
#### Тема 14. Білки

<b>75</b>	<b>Питання 21. При частковому гідролізі білків утворюються</b>
	Відповідь 1. Сирти.
	Відповідь 2. Пептиди.
	Відповідь 3. Аміни.
	Відповідь 4. Карбонові кислоти.
<b>50</b>	<b>Питання 22. Пептидною групою називають</b>

	Відповідь 1. -CO-NH-групу.
	Відповідь 2. -CO <sub>2</sub> -NH-групу.
	Відповідь 3. -CO-NH <sub>2</sub> -групу.
	Відповідь 4. -CO-N-групу.
<b>75</b>	<b>Питання 23. Білком є</b>
	Відповідь 1. Нуклеїнова кислота.
	Відповідь 2. Крохмаль.
	Відповідь 3. Вовна.
	Відповідь 4. Гліцин.
<b>75</b>	<b>Питання 24. Первинна структура молекули білка - це послідовність залишків амінокислот, зв'язаних</b>
	Відповідь 1. Йонними зв'язками.
	Відповідь 2. Водневими зв'язками.
	Відповідь 3. Ковалентними зв'язками.
	Відповідь 4. Слабкими міжмолекулярними зв'язками.
<b>100</b>	<b>Питання 25. Якісною реакцією на білок є</b>
	Відповідь 1. Реакція "срібного дзеркала".
	Відповідь 2. Ксантопротеїнова реакція.
	Відповідь 3. Реакція з бромною водою.
	Відповідь 4. Реакція Селіванова.

### Тема. Гетероциклічні сполуки

<b>50</b>	<b>Питання 26. Гетероциклічною сполукою є</b>
	Відповідь 1. Фенол.
	Відповідь 2. Бензол.
	Відповідь 3. Піридин.
	Відповідь 4. Нафталін.
<b>75</b>	<b>Питання 27. Який з гетероциклів входить до складу геміну?</b>
	Відповідь 1. Пірол.
	Відповідь 2. Індол.
	Відповідь 3. Тіофен.
	Відповідь 4. Піридин.
<b>75</b>	<b>Питання 28. Який з гетероциклів утворює сіль з соляною кислотою?</b>
	Відповідь 1.  .
	Відповідь 2.  .

	Відповідь 3.  .
	Відповідь 4.  .
75	<b>Питання 29.</b> Попередником азотистих основ нуклеотидів є
	Відповідь 1. Піримидин.
	Відповідь 2. Тіофен.
	Відповідь 3. Бензол.
	Відповідь 4. Анілін.
100	<b>Питання 30.</b> Взаємодією фурану з $\text{NH}_3$ за наявності каталізатора $\text{Al}_2\text{O}_3$ і температури $350\text{ }^\circ\text{C}$ одержують
	Відповідь 1. Піридин. .
	Відповідь 2. Фурфурол.
	Відповідь 3. Тіофен.
	Відповідь 4. Пірол.

## 8. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни «Органічна хімія» використовують наступні методи навчання:

- лекції;
- лабораторні заняття;
- самостійна позааудиторна робота студентів;
- консультування.

При вивченні дисципліни лекція традиційно посідає одне з найбільш важливих місць у навчальному процесі.

Лекція (лат. *lectio* - читання) - це логічно завершений, науково обґрунтований, послідовний і систематизований виклад певної наукової проблеми, теми чи розділу навчального предмету, ілюстрований за необхідністю наочною та демонструванням дослідів. Лекція має органічно поєднуватися з іншими видами навчальних занять, слугувати підґрунтям для поглиблення і систематизації знань, які набуваються студентами у процесі аудиторної та позааудиторної навчальної роботи. Сучасна лекція - це посвячення слухачів у процес сумісної наукової роботи, залучення їх до наукової творчості, а не тільки передавання наукової істини. Тому характерною особливістю сучасної лекції має бути діяльнісна основа, яка означає не механічне поєднання діяльності викладача і студента, а перш за все їх взаємодію у сумісному навчальному пошуці.

Лекція повинна забезпечувати:

- науковий виклад великого об'єму чітко систематизованої і концентрованої, методично грамотно опрацьованої сучасної наукової інформації;
- доказовість і аргументованість суджень;

- достатню кількість фактів, аргументів, прикладів, текстів чи документів, які підтверджують основні тези лекції;
- ясність, логічність і лаконічність викладу інформації;
- активацію навчально-пізнавальної діяльності слухачів різноманітними засобами;
- чітке окреслення кола запитань для самостійного опрацювання з посиланням на джерела інформації;
- аналіз різних поглядів на вирішення поставлених проблем;
- надання студентам можливості слухати, осмислювати і нотувати отриману інформацію;
- встановлення контакту з аудиторією та забезпечення ефективного зворотного зв'язку;
- педагогічно доцільне використання різноманітних засобів наочності;
- педагогічну завершеність (повне висвітлення наукової проблеми чи теми з логічними висновками).

Консультації - форма навчання, у процесі якої студент отримує відповіді на конкретні запитання або пояснення складних для самостійного осмислення проблем. Консультації можуть бути індивідуальними або груповими, що проводяться перед модульною контрольною роботою, заліком чи іспитом. Правильно організована консультація допомагає студентам подолати труднощі, які виникли при самостійному опрацюванні матеріалу. Консультування вельми корисне і для студентів, які успішно навчаються, але мають намір поглибити і розширити знання. Викладач у цьому випадку має порадити, яку наукову літературу слід використовувати, як її краще опрацювати і використати і т.д.

Групові консультації проводяться:

- а) При необхідності детально проаналізувати питання, які були недостатньо висвітлені в лекціях або на практичних заняттях;
- б) з метою допомоги студентам у самостійній роботі, при підготовці до практичних робіт, підготовки до іспиту.

Характерною особливістю навчання у вищій школі є великий обсяг самостійної роботи студентів (СРС). Самостійні роботи - це різноманітні види індивідуальної і колективної навчально-пізнавальної діяльності студентів, які здійснюються ними на навчальних заняттях або у позааудиторний час за завданнями викладача, під його керівником, але без його безпосередньої участі.

## **9. Форми контролю**

Модульні тестові роботи, іспит

## **10. Розподіл балів, які отримують студенти**

Оцінювання студентів відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки у НУБіП України від 20.02.2015 р. протокол №6.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка національна	Оцінка ECTS	Визначення оцінки ECTS	Рейтинг студента, бали
<b>Відмінно</b>	<b>A</b>	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	<b>90 – 100</b>
<b>Добре</b>	<b>B</b>	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	<b>82-89</b>
	<b>C</b>	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	<b>74-81</b>
<b>Задовільно</b>	<b>D</b>	<b>Задовільно</b> – непогано, але зі значною кількістю недоліків	<b>64-73</b>
	<b>E</b>	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	<b>60-63</b>
<b>Незадовільно</b>	<b>FX</b>	<b>Незадовільно</b> – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	<b>35-59</b>
	<b>F</b>	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота	<b>01-34</b>

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис.}}$  (до 10 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис.}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$

### 11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Органічна хімія». Бойко Р.С., Кротенко В.В. К.: Видавничий центр НАУ, 2015.- 95 с.

### 12. Рекомендована література

#### Базова

1. Мельничук Д.О. та інш. Курс органічної хімії. Навчальний посібник. К.: Арістей, 2005. – 482 с.
2. Кононський О.І Органічна хімія. Підручник.. – К.: Дакор, 2003. – 568 с.
3. Грандберг И.И. Органическая химия: Учебник для студ. вузов, обучающихся по агроном. спец. М.: Дрофа, 2001.-546 с.
4. Курс лекцій з органічної хімії. Мельничук Д.О., Вовкотруб М.П. Шатурський Я.П., Якубович Т.М., Бухтіяров В.К. та інш. К.: Видавничий центр НАУ, 2004.- 360 с.
5. Мельничук Д.О. та інш. Органічна хімія в питаннях. Навчальний посібник. К.: Арістей, 2006. – 248 с.
6. Практикум з органічної хімії. Мельничук Д.О., Цвіліховський Н. І., Усатюк П.В. та ін.. /Під ред. Д.О. Мельничука, К.: Видавничий центр НАУ, 2002.-136 с.

### **Допоміжна**

1. Тейлор Г. Основы органической химии для студентов нехимических специальностей. М.: Мир, 1989. – 384 с.
2. Органическая химия. А.П. Лузин, С.Э. Зурабян, Н.А. Тюкавкина и др. / Под ред. Н.А. Тюкавкиной. , М.: Медицина, 1998.- 649 с.
3. Маковецкий П.С. Курс органічної хімії.. – К.: Вища школа, 1980. – 472 с.

### **15. Інформаційні ресурси**