

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Кафедра теоретичної та прикладної хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор

_____ 2017 р.
“ ” _____

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.07 Органічна хімія

Спеціальність 102 «Хімія»

Факультет природничих наук

(назва інституту, факультету)

Івано-Франківськ – 2017 рік

Робоча програма навчальної дисципліни “**Органічна хімія**” для підготовки студентів за спеціальністю 102 «Хімія, «___» _____ 2017 р. – 20 с.

Розробник: Курта С. А., д.т.н., професор кафедри теоретичної та прикладної хімії, Микитин І. М., к.т.н., доцент кафедри теоретичної та прикладної хімії.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теоретичної та прикладної хімії факультету природничих наук
Протокол № 1 від “30” серпня 2017 р.

Завідувач кафедри теоретичної та прикладної хімії

_____ д.х.н. Миронюк І.Ф.
“___” _____ 2017 р.

Схвалено методичною комісією Факультету природничих наук

Протокол № 1 від “26” вересня 2017 р

“___” _____ 2017 р.

Голова _____ (Шпарик Ю.С.)

(підпис)

© Курта С.А., 2017 рік
© ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2017 рік

Опис навчальної дисципліни
IV-V-й семестри

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів <u>6,0 (ECTS)</u>	Галузь знань <u>10 «Природничі науки»</u>	Нормативна	
Модулів – <u>2</u>	Спеціальність <u>102 «Хімія»</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – <u>4</u>		II-й	II-й
Загальна кількість годин – <u>270</u>		Семестр	
		IV-V-й	IV-V-й
		Лекції	
		42 год	10 год
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		48 год	8 год
		Самостійна робота	
		180 год	156 год
		Індивідуальні завдання: не передбачено	
		Вид контролю: попередній, поточний, підсумковий контроль (залік)	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 10	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33% : 67%

для заочної форми навчання – 10% : 90%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета:

а) дати студенту необхідні знання з сучасної теорії хімічної будови органічних речовин, їх реакційної здатності, промислових і лабораторних методів синтезу і властивостей основних класів органічних сполук, їх взаємних перетворень і використання їх найважливіших представників в органічному синтезі та в інших галузях науки і техніки, і в побуті;

б) ознайомити з питаннями охорони навколишнього середовища, економії паливно-енергетичних ресурсів, комплексного використання сировини;

в) навчити студентів правил роботи в хімічній лабораторії, техніки безпеки; набути навиків самостійної роботи з синтезу, виділення, вивчення властивостей і встановлення будови деяких органічних речовин;

г) вивчення програмного матеріалу буде здійснюватись шляхом взаємопов'язаних форм навчання лекцій, практичних занять, лабораторного практикуму і самостійної роботи студентів, при цьому лекціям і самостійній роботі відводиться вирішальне значення.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

1) місце і значення органічної хімії в системі природничих наук, важливих технологічних і природних процесів, будову органічних молекул, теорію хімічної будови О.М.Бутлерова;

2) визначення алканів, алкенів, алкінів, алкадієнів, запам'ятати загальні формули перших членів гомологічних рядів, а також формули і назви їх одновалентних радикалів, електронну і просторову будову, способи одержання, фізичні і хімічні властивості, галузі застосування вуглеводнів.

3) склад, властивості і способи переробки нафти, при яких умовах і з якою метою виконується перегонка, крекінг, піроліз, риформінг.

4) склад та хімічну будову органічних сполук, їх класифікацію;

5) сировинні джерела органічних сполук;

6) фізико-хімічні властивості гомофункціональних і гетерофункціональних сполук: галогенпохідних, спиртів, фенолів, альдегідів, кетонів, карбонових кислот їх похідних, сполук сульфуру, нітросполук, амінів, діазосполук, елементарних органічних сполук, вуглеводів, амінокислот, білків, їх застосування, токсичні властивості;

7) процеси реакційної здатності органічних речовин;

вміти:

1) використовувати набуті теоретичні знання для практичних цілей;

2) працювати з органічними речовинами: добувати і вивчати їх властивості;

3) виконувати обчислення за рівняннями хімічних реакцій;

4) встановлювати будову органічних сполук, виходячи з результатів аналізу;

- 5) застосовувати основні поняття, закони та моделі органічних речовин та їх реакційної здатності в хімічній технології;
- 6) виконувати вимоги безпечної роботи з хімічними об'єктами.

3. Результати навчання (компетентності)

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу органічних речовин.
- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК3. Здатність працювати у команді.
- ЗК4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК11. Здатність бути критичним і самокритичним.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

- СК1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в органічній хімії.
- СК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області органічної хімії.
- СК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі органічної хімії.
- СК5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.
- СК7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.
- СК9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.
- СК10. Здатність до опанування нових областей органічної хімії шляхом самостійного навчання.

Програмні результати навчання (ПРН):

- ПРН1. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому, глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.
- ПРН4. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій в органічній хімії речовин та їх характеристики.
- ПРН5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями органічних речовин.
- ПРН7. Застосовувати основні принципи квантової механіки для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку в органічних сполуках.
- ПРН9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів і реагентів.
- ПРН14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та

дослідження хімічних явищ і закономірностей.

ПРН15. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.

ПРН17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.

ПРН18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій органічної хімії.

ПРН19. Використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.

4. Програма навчальної дисципліни

IV семестр

Змістовий модуль 1. Загальні положення

Тема 1. Джерела органічної сировини.

Тема 2. Основні поняття органічної хімії. Номенклатура в органічній хімії.

Тема 3. Електронні уявлення в органічній хімії.

Тема 4. Будова і реакційна здатність органічних сполук.

Тема 5. Фізичні і фізико-хімічні методи дослідження в органічній хімії.

Тема 6. Найважливіші джерела інформації про органічні сполуки та органічні реакції. Довідник Бейльштейна.

Тема 7. Органічний синтез: мета, планування і шляхи реалізації.

Змістовий модуль 2. Вуглеводні

Тема 1. Алкани.

Тема 2. Циклоалкани.

Тема 3. Алкени.

Тема 4. Алкадієни.

Тема 5. Алкіни.

Тема 6. Ароматичні вуглеводні (арени).

Змістовий модуль 3. Гомофункціональні сполуки

Тема 1. Елементи стереохімії і оптична ізомерія органічних сполук.

Тема 2. Галогенопохідні вуглеводнів.

Тема 3. Гідроксипохідні вуглеводнів.

Тема 4. Етери (прості ефіри).

- Тема 5. Оксирани.
- Тема 6. Карбонільні сполуки.
- Тема 7. Хінони.
- Тема 8. Карбонові кислоти та їх похідні.
- Тема 9. Похідні вугільної кислоти.
- Тема 10. Ненасичені монокарбонові кислоти.
- Тема 11. Ненасичені дикарбонові кислоти.
- Тема 12. Нітросполуки.
- Тема 13. Аміни.
- Тема 14. Діазо- і азосполуки.
- Тема 15. Елементорганічні сполуки.

Змістовий модуль 4. Практикум з органічної хімії

- Тема 1. Методи очистки органічних речовин перекристалізацією та екстрагуванням.
- Тема 2. Методи очистки органічних речовин перегонкою.
- Тема 3. Методи очистки органічних речовин звичайною та фракційною перегонкою.
- Тема 4. Елементний аналіз органічних сполук. Алкани.
- Тема 5. Алкени. Алкіни.
- Тема 6. Галогенопохідні. Гідроксильні сполуки їх похідні.
- Тема 7. Оксигенмісні сполуки. Альдегіди. Кетони.
- Тема 8. Карбонові кислоти. Похідні карбонових кислот.
- Тема 9. Нітросполуки. Аміни.
- Тема 10. Ароматичні вуглеводні та похідні.
- Тема 11. Феноли, хінони, ароматичні спирти.
- Тема 12. Ароматичні альдегіди, кетони і кислоти.

V семестр

Змістовий модуль 5. Гетерофункціональні сполуки

- Тема 1. Гідроксикислоти.
- Тема 2. Альдегідо- і кетокислоти.
- Тема 3. Вуглеводи.
- Тема 4. Амінокислоти.
- Тема 5. Білки.

Змістовий модуль 6. Гетероциклічні сполуки

- Тема 1. Загальні уявлення і класифікація гетероциклів.
- Тема 2. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом.

Тема 3. П'ятичленні гетероцикли з атомами нітрогену, кисню, сульфуру.

Тема 4. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом.

Тема 5. Шестичленні азотні гетероцикли з двома гетероатомами.

Змістовий модуль 7. Практикум з органічної хімії

Тема 1. Сполуки зі змішаними функціями. Галогено-, гідроксікислоти.

Тема 2. Альдегідо- і кетокислоти.

Тема 3. Вуглеводи: моносахариди та дисахариди.

Тема 4. Полісахариди.

Тема 5. Амінокислоти.

Тема 6. Білки.

Тема 7. Багатоядерні ароматичні сполуки.

Тема 8. Фуранові сполуки.

Тема 9. Гетероциклічні одноядерні сполуки.

Тема 10. Гетероциклічні багатоядерні сполуки.

4. Структура навчальної дисципліни

IV семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	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
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Загальні положення												
Тема 1. Джерела органічної сировини	3	1				2	1,7	0,2				1,5
Тема 2. Основні поняття органічної хімії. Номенклатура в органічній хімії	3	1				2	6,8	0,8				6
Тема 3. Електронні уявлення в органічній хімії	3	1				2	1,7	0,2				1,5
Тема 4. Будова і реакційна здатність органічних сполук	3	1				2	1,7	0,2				1,5
Тема 5. Фізичні і фізико-хімічні методи	3	1				2	1,7	0,2				1,5

дослідження в органічній хімії												
Тема 6. Найважливіші джерела інформації про органічні сполуки та органічні реакції. Довідник Бейльштейна.	3	1				2	1,7	0,2				1,5
Тема 7. Органічний синтез: мета, планування і шляхи реалізації	3	1				2	1,7	0,2				1,5
Разом за змістовим модулем 1	21	7				14	17	2				15
Змістовий модуль 2.												
Тема 1. Алкани	4,5	0,5				4	6	1,5				8
Тема 2. Циклоалкани	4,5	0,5				4	6	0,5				4
Тема 3. Алкени	5	1				4	6	0,5				4
Тема 4. Алкадієни	5	1				4	6	0,5				4
Тема 5. Алкіни	5	1				4	6	0,5				5
Тема 6. Ароматичні вуглеводні (арени)	5	1				4	5	0,5				6
Разом за змістовим модулем 2	29	5				24	35	4				31
Змістовий модуль 3. Гомофункціональні сполуки												
Тема 1. Елементи стереохімії і оптична ізомерія органічних сполук	4	1				3	3,4	0,4				3
Тема 2. Галогенопохідні вуглеводнів	4	1				3	3,4	0,4				3
Тема 3. Гідрокси похідні вуглеводнів	5	1				4	3,4	0,4				3
Тема 4. Етери (прості ефіри)	4	1				3	3,2	0,2				3
Тема 5. Оксирани	4	1				3	3,2	0,2				3
Тема 6. Карбонільні сполуки	5	1				4	3,4	0,4				3
Тема 7. Хінони	4	1				3	3,2	0,2				3
Тема 8. Карбонові кислоти та їх похідні	5	1				4	3,4	0,4				3
Тема 9. Похідні	3,5	0,5				3	3,2	0,2				3

вугільної кислоти												
Тема 10. Ненасичені монокарбонові кислоти	3,5	0,5			3	3,2	0,2					3
Тема 11. Ненасичені дикарбонові кислоти	3,5	0,5			3	3,2	0,2					3
Тема 12. Нітросполуки	3,5	0,5			3	3,2	0,2					3
Тема 13. Аміни	3,5	0,5			3	3,2	0,2					3
Тема 14. Діазо- і азосполуки	4	1			3	3,2	0,2					3
Тема 15. Елементорганічні сполуки	3,5	0,5			3	3,2	0,2					3
Разом за змістовим модулем 3	60	12			48	49	4					45
Усього годин	110	24			86	101	10					91
Модуль 2												
Змістовий модуль 4. Практикум з органічної хімії												
Тема 1. Методи очистки органічних речовин перекристалізацією та екстрагуванням.	6			4	2	10				4		6
Тема 2. Методи очистки органічних речовин звичайною перегонкою, фракційною перегонкою та перегонкою з водяною парою	6			4	2	5						5
Тема 3. Методи очистки органічних речовин перегонкою з водяною парою	6			4	2	4						4
Тема 4. Елементний аналіз органічних сполук. Алкани.	6			4	2	8				2		6
Тема 5. Алкени. Алкіни.	4			2	2	6						6
Тема 6. Галогенопохідні. Гідроксильні сполуки	6			2	4	6						6

та їх похідні											
Тема 7. Оксигенмісні сполуки. Альдегіди. Кетони.	8			4		4	6				6
Тема 8. Карбонові кислоти. Похідні карбонових кислот	8			4		4	6				6
Тема 9. Нітросполуки. Аміни	4			2		2	4				4
Тема 10. Ароматичні вуглеводні та їх похідні.	6			2		4	5				5
Тема 11. Феноли, хінони, ароматичні спирти.	4			2		2	7		2		5
Тема 12. Ароматичні альдегіди, кетони і кислоти.	6			2		4	6				6
Разом за змістовим модулем 4	70			36		34	73			8	65
Усього годин за модулем 2	70			36		34	73			8	65
Усього годин	180	24		36		120	174	10		8	156

У семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	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
Модуль 3												
Змістовий модуль 5. Гетерофункціональні сполуки												
Тема 1. Гідроксикислоти	8	2				6	11	1				10
Тема 2. Альдегідо- і кетокислоти	9	3				6	11	1				10
Тема 3. Вуглеводи	9	3				6	11	1				10
Тема 4. Амінокислоти	9	3				6	11	1				10
Тема 5. Білки	9	3				6	12	2				10
Разом за змістовим	44	14				30	56	6				50

модулем 5													
Змістовий модуль 6. Гетероциклічні сполуки													
Тема 1. Загальні уявлення і класифікація гетероциклів	10	2			8	12	2						10
Тема 2. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом	10	2			8	11	1						10
Тема 3. П'ятичленні гетероцикли з атомами нітрогену, оксигену, сульфуру	10	2			8	13	1						12
Тема 4. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом	10	2			8	13	1						12
Тема 5. Шестичленні азотні гетероцикли з двома гетероатомами	10	2			8	13	1						12
Разом за змістовим модулем 6	50	10			40	62	6						56
Усього годин	94	24			70	118	12						106
Модуль 4													
Змістовий модуль 7. Практикум з органічної хімії													
Тема 1. Сполуки зі змішаними функціями. Галогено-, гідроксікислоти.	9			4	5	10				4			6
Тема 2. Альдегідо- і кетокислоти.	9			4	5	6							6
Тема 3. Вуглеводи: моносахариди та дисахариди.	9			4	5	10				4			6
Тема 4. Полісахариди	9			4	5	6							6
Тема 5. Амінокислоти.	7			2	5	6							6
Тема 6. Білки.	7			2	5	6							6
Тема 7. Багатоядерні ароматичні сполуки.	9			4	5	6							6
Тема 8. Фуранові сполуки.	9			4	5	6							6
Тема 9. Гетероциклічні однадерні сполуки.	9			4	5	6							6

Тема 10. Гетероциклічні багатоядерні сполуки.	9		4	5	6				6
Разом за змістовим модулем 7	86		36	50	68			8	60
Усього годин	180	24	36	120	186	12		8	166

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Не плануються</i>	

6. Теми практичних занять

IV семестр

Для денної форми

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не плануються	

Для заочної форми

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не плануються	

V семестр

Для денної форми

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не плануються	

Для заочної форми

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не плануються	

7) Теми лабораторних занять

IV семестр

Для денної форми

№	Назва теми	Кількість

з/п		годин
1	Техніка безпеки при роботі в лабораторії. Методи очистки органічних речовин перекристалізацією та екстрагуванням.	4
2	Методи очистки органічних речовин перегонкою.	4
3	Методи очистки органічних речовин звичайною та фракційною перегонкою.	4
4	Елементний аналіз органічних сполук. Алкани.	4
5	Алкени. Алкіни.	2
6	Галогенопохідні. Гідроксильні сполуки та їх похідні. Гідроксильні сполуки.	2
7	Оксигенмісні сполуки. Альдегіди. Кетони.	4
8	Карбонові кислоти. Похідні карбонових кислот.	4
9	Нітросполуки. Аміни.	2
10	Ароматичні вуглеводні та похідні.	2
11	Феноли, хінони, ароматичні спирти.	2
12	Ароматичні альдегіди, кетони і кислоти.	2
	Всього	36

Для заочної форми

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Техніка безпеки при роботі в лабораторії. Методи очистки органічних речовин перекристалізацією та екстрагуванням.	4
2	Елементний аналіз органічних сполук. Алкани.	4
	Всього	8

V семестр

Для денної форми

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Техніка безпеки при роботі в лабораторії. Сполуки зі змішаними функціями. Галогено-, гідроксікислоти.	4
2	Альдегідо- і кетокислоти.	4
3	Вуглеводи: моносахариди та дисахариди.	4
4	Полісахариди.	4
5	Амінокислоти.	2

6	Білки.	2
7	Багатоядерні ароматичні сполуки.	4
8	Фуранові сполуки.	4
9	Гетероциклічні одноядерні сполуки.	4
10	Гетероциклічні багатоядерні сполуки.	4
	Всього	36

Для заочної форми

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Техніка безпеки при роботі в лабораторії. Сполуки зі змішаними функціями.	4
2	Вуглеводи: моносахариди та дисахариди.	4
	Всього	8

8) Самостійна робота IV семестр

Для денної форми

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Предмет органічної хімії. Етапи її розвитку та сучасні досягнення в теорії і практиці органічної хімії. Роль органічної хімії в народному господарстві. Раціональне та комплексне використання сировини.	5
2.	Зв'язок органічної хімії з іншими хімічними дисциплінами та технологіями. Поняття про основні методи дослідження будови органічних сполук: ІЧС, ЯМР.	5
3.	Електронні уявлення в органічній хімії. Взаємний вплив атомів в молекулі. Індивідуальний ефект (+_Іеф.) та ефект спряження (+_Оеф.). Кислотність і основність органічних сполук.	6
4.	Теорія органічної будови О.М.Бутлерова. Стереохімічні уявлення в органічній хімії. Вплив стійкості на реакційну здатність молекул проміжних частин..	6
5.	Методи встановлення механізмів: кінетичні, стереохімічні, ізотопні. Умови, які сприяють протіканню вільно-радикальних та іонних реакцій.	5
6.	Гомологічний ряд і загальна формула алканів. Ізомерія. Первинний, вторинний і третинний атоми вуглецю. Поняття про алкіли. Номенклатура. Гібридизація. σ -зв'язок у вуглеводнях, довжина, валентні кути, молярність і конформації. Знаходження в природі	5
7.	Ненасичені вуглеводні, олефіни. Алкени. Гомологічний ряд.	5

	Ізомерія просторова. Номенклатура. Характер зв'язку в етилені. sp^2 -гібридизація. π -зв'язок: довжина, валентні кути, енергія і поляризованість, отримання із спиртів, галогенопохідних, селективним гідруванням етилену, реакція Вітінга.	
8.	Алкадієни. Три типи дієнових вуглеводнів. Номенклатура. Ален, його полімеризація. Оптична ізомерія похідних алену. Вуглеводні зі спряженими подвійними зв'язками: дивініл, ізопрен. Природа спряження. Отримання ізопрену ізомеризацією і дегідруванням із пентан-пентенової фракції, із пропілену і ізобутилену. Фізичні властивості. Особливості ІЧ-спектрів. Хімічні властивості і механізм перетворення дієнових вуглеводнів зі спряженими зв'язками.	5
9.	Алкіни. Ізомерія і номенклатура ацетиленових вуглеводнів. Природа потрійного зв'язку, Промислові і лабораторні методи отримання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Реакції приєднання водню, галогенів, галогеноводнів, води (М.Г.Кучеров), спиртів, карбонових кислот, синильної кислоти. Реакція вінілювання. Конденсація з альдегідами і кетонами. Реакція заміщення. Утворення ацетиленідів, магнійорганічних сполук. Ізомеризація ацетиленових вуглеводнів (А.Е.Фаворський). Арени.	5
10.	Хіральність і оптична ізомерія. Оптичні антиподи і діастереомери. Система Канаінгольда. Геометрична ізомерія (діастереоізомерія). Конформація і конфігурація органічних сполук.	5
11.	Галогенопохідні. Галогенопохідні насичених вуглеводнів. Моногалогенопохідні. Ізомерія і номенклатура. Первинні, вторинні і третинні галогеналкіли. Отримання галогеналканів з насичених і ненасичених вуглеводнів та спиртів. Хімічні властивості. Реакції галогеналкілів з водою, аміаком, солями карбонових кислот, алкоголями, солями синильної кислоти, металами. Реакції відщеплення галогеноводнів. Правило Зайцева. Механізми E1 і E2.	5
12.	Прості ефіри. Будова, ізомерія, номенклатура. Способи отримання. Фізичні властивості. Хімічні властивості: утворення оксонієвих сполук, розщеплення кислотами, металічним натрієм, окислення киснем повітря з утворенням пероксидів. Оксонієві сполуки. Хімічні властивості: реакції з водою, зі спиртами, галогеноводнями, аміаком. Механізм цих реакцій. Промислові синтези на основі оксиду етилену.	5
13.	Органічні пероксиди. Поняття про органічні пероксиди. Класифікація. Способи отримання і застосування їх як ініціаторів і структурних агентів	5
14.	Альдегіди і кетони. Будова, ізомерія, номенклатура. Способи отримання: окисленням, дегідруванням спиртів, піролізом карбонових кислот, гідролізом дигалогенопохідних, гідратацією ацетилену і його гомологів. Оксосинтез. Фізичні властивості.	6

	<p>взаємодія з синильною кислотою, магнійгалогеналкілами, бісульфатом натрію, аміаком, гідроксиламіном, гідразином; утворення напівацеталей і ацеталей, полімеризація альдегідів. Окислення альдегідів і кетонів. Відмінність властивостей альдегідів і кетонів. Гідроксипохідні вуглеводнів.</p> <p>Ненасичені альдегіди і кетони. Особливості реакцій приєднання. Поняття про кетони. Будова, отримання, властивості і застосування кетону. Диальдегіди і кетони. Класифікація і номенклатура. Ароматичні альдегіди і кетони. Ізомерія і номенклатура. Способи отримання: гідролізом дигалогенпохідних, окисленням вуглеводнів, спиртів, реакціями Фріделя-Крафтса і Гаттермана-Коха. Хімічні властивості: відновлення, окислення, приєднання синильної кислоти, бісульфату натрію; реакції з похідними гідразину, первинними ароматичними амінами і фенолами.</p>	
15.	Хінони. Будова хінонів, отримання. Фізичні і хімічні властивості.	5
16.	<p>Одноосновні карбонові кислоти. Ізомерія і номенклатура кислот, ацильні радикали. Природа карбоксильної групи. Способи отримання: окислення первинних спиртів, альдегідів, через нітрили і металорганічні сполуки. Хімічні властивості. Константи кислотності. Утворення солей, ангідридів, галогенангідридів, амідів, нітрילів, складних ефірів. Реакція ацилювання. Окремі представники. Карбонові кислоти та їх похідні. Ізомерія і номенклатура. Способи отримання: окисленням ароматичних вуглеводнів, альдегідів, метилкетонів; гідролізом галогенопохідних і нітрילів, через металоорганічні сполуки.</p> <p>Ароматичні кислоти з карбоксильною групою у бічному ланцюзі. Фенілоцтова і корична кислоти. Фталева і терефталева кислоти. Фталевий ангідрид. Фталімід. Гліфталеві смоли. Синтетичне волокно лавсан. Методи отримання о-, м-, п-заміщених в ядрі ароматичних кислот.</p>	7
17.	Двоосновні і монокарбонові ненасичені кислоти: малеїнова і фумарова. Властивості і застосування.	5
18.	Вугільна кислота і її похідні; хлорвугільна кислота і її ефіри. Поліконденсація формальдегіду з сечовиною.	5
19.	Вищі жирні кислоти. Мила. Ненасичені одноосновні кислоти. Отримання і застосування. Хімічні властивості. Полімеризація і співполімеризація. Цис-, транс-ізомерія кислот.	5
20.	Аліфатичні нітросполуки. Будова нітрогрупи. Ізомерія, класифікація і номенклатура. Способи отримання нітросполук. Нітрування вуглеводнів в газовій фазі. Вільнорадикальний механізм. Фізичні властивості. Дипольний момент. Хімічні властивості: відновлення нітросполук, дія лугів на первинні і вторинні нітросполуки.	5
21.	Аліфатичні аміни. Будова, ізомерія, класифікація. Первинні, вторинні і третинні аміни. Номенклатура. Способи отримання: із	5

	галогенопохідних, із амідів кислот, відновленням нітросполук, нітридів і ізонітридів. Фізичні властивості. Хімічні властивості: основність, нуклеофільність амінів; утворення солей, реакції алкілювання, ацилювання з азотистою кислотою. Ароматичні аміни. Класифікація, ізомерія і номенклатура. Способи отримання: отримання первинних амінів по реакції Зініна. Значення реакцій Зініна для розвитку промислового органічного синтезу. Вторинні і третинні аміни. Фізичні і хімічні властивості. Утворення солей, алкілювання, ацилювання, дія азотистої кислоти, галогенування, нітрування, сульфування.	
22.	Діазо- і азосполуки. Реакція діазотування і її механізм. Будова, кислотноосновні властивості і таутомерія діазосполук. Механізм реакції азоприєднання. Аміно- і оксіазосполуки. Зв'язок між будовою і колірністю. Хромофорні і ауксохромні групи. Роль спряження. Відновлення азосполук.	5
23.	Елементорганічні сполуки (ЕОС). Класифікація і номенклатура. Загальні поняття про методи отримання і властивості елементорганічних сполук в залежності від положення в періодичній системі. Металорганічні сполуки лужних металів, магнію, цинку, ртуті, алюмінію. Їх одержання і властивості. Кремнійорганічні сполуки, їх класифікація, номенклатура, основні способи отримання і застосування. Поняття про фосфорорганічні інсектициди і отруйні речовини.	5
	Всього	120

Для заочної форми

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Предмет органічної хімії. Етапи її розвитку та сучасні досягнення в теорії і практиці органічної хімії. Роль органічної хімії в народному господарстві. Раціональне та комплексне використання сировини.	6
2.	Зв'язок органічної хімії з іншими хімічними дисциплінами та технологіями. Поняття про основні методи дослідження будови органічних сполук: ІЧС, ЯМР.	6
3.	Електронні уявлення в органічній хімії. Взаємний вплив атомів в молекулі. Індивідуальний ефект (+ _I еф.) та ефект спряження (+ _O еф.). Кислотність і основність органічних сполук.	7
4.	Теорія органічної будови О.М.Бутлерова. Стереохімічні уявлення в органічній хімії. Вплив стійкості на реакційну здатність молекул проміжних частин.	7
5.	Методи встановлення механізмів: кінетичні, стереохімічні, ізотопні. Умови, які сприяють протіканню вільно-радикальних та іонних реакцій.	6
6.	Гомологічний ряд і загальна формула алканів. Ізомерія. Первинний, вторинний і третинний атоми вуглецю. Поняття про алкіли.	7

	Номенклатура. Гібридизація. σ -зв'язок у вуглеводнях, довжина, валентні кути, молярність і конформації. Знаходження в природі	
7.	Ненасичені вуглеводні, олефіни. Алкени. Гомологічний ряд. Ізомерія просторова. Номенклатура. Характер зв'язку в етилені. sp^2 -гібридизація. π -зв'язок: довжина, валентні кути, енергія і поляризованість, отримання із спиртів, галогенопохідних, селективним гідруванням етилену, реакція Вітінга.	6
8.	Алкадієни. Три типи дієнових вуглеводнів. Номенклатура. Ален, його полімеризація. Оптична ізомерія похідних алену. Вуглеводні зі спряженими подвійними зв'язками: дивініл, ізопрен. Природа спряження. Отримання ізопрену ізомеризацією і дегідруванням із пентан-пентенової фракції, із пропілену і ізобутилену. Фізичні властивості. Особливості ІЧ-спектрів. Хімічні властивості і механізм перетворення дієнових вуглеводнів зі спряженими зв'язками.	6
9.	Алкіни. Ізомерія і номенклатура ацетиленових вуглеводнів. Природа потрійного зв'язку, Промислові і лабораторні методи отримання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Реакції приєднання водню, галогенів, галогеноводнів, води (М.Г.Кучеров), спиртів, карбонових кислот, синильної кислоти. Реакція вінілювання. Конденсація з альдегідами і кетонами. Реакція заміщення. Утворення ацетиленідів, магнійорганічних сполук. Ізомеризація ацетиленових вуглеводнів (А.Е.Фаворський). Арени.	8
10.	Хіральність і оптична ізомерія. Оптичні антиподи і діастереомери. Система Канаінгольда. Геометрична ізомерія (діастереоізомерія). Конформація і конфігурація органічних сполук.	6
11.	Галогенопохідні. Галогенопохідні насичених вуглеводнів. Моногалогенопохідні. Ізомерія і номенклатура. Первинні, вторинні і третинні галогеналкіли. Отримання галогеналканів з насичених і ненасичених вуглеводнів та спиртів. Хімічні властивості. Реакції галогеналкілів з водою, аміаком, солями карбонових кислот, алкоголями, солями синильної кислоти, металами. Реакції відщеплення галогеноводнів. Правило Зайцева. Механізми E1 і E2.	8
12.	Прості ефіри. Будова, ізомерія, номенклатура. Способи отримання. Фізичні властивості. Хімічні властивості: утворення оксонієвих сполук, розщеплення кислотами, металічним натрієм, окислення киснем повітря з утворенням пероксидів. Оксонієві сполуки. Хімічні властивості: реакції з водою, зі спиртами, галогеноводнями, аміаком. Механізм цих реакцій. Промислові синтези на основі оксиду етилену.	6
13.	Органічні пероксиди. Поняття про органічні пероксиди. Класифікація. Способи отримання і застосування їх як ініціаторів і структурних агентів	6
14.	Альдегіди і кетони. Будова, ізомерія, номенклатура. Способи отримання: окисленням, дегідруванням спиртів, піролізом карбонових кислот, гідролізом дигалогенопохідних, гідратацією ацетилену і його гомологів. Оксосинтез. Фізичні властивості. взаємодія з синильною кислотою, магнійгалогеналкілами,	8

	бісульфатом натрію, аміаком, гідроксиламіном, гідразином; утворення напівацеталей і ацеталей, полімеризація альдегідів. Окислення альдегідів і кетонів. Відмінність властивостей альдегідів і кетонів. Гідроксипохідні вуглеводнів. Ненасичені альдегіди і кетони. Особливості реакцій приєднання. Поняття про кетони. Будова, отримання, властивості і застосування кетону. Диальдегіди і кетони. Класифікація і номенклатура. Ароматичні альдегіди і кетони. Ізомерія і номенклатура. Способи отримання: гідролізом дигалогенпохідних, окисленням вуглеводнів, спиртів, реакціями Фріделя-Крафтса і Гаттермана-Коха. Хімічні властивості: відновлення, окислення, приєднання синильної кислоти, бісульфату натрію; реакції з похідними гідразину, первинними ароматичними амінами і фенолами.	
15.	Хінони. Будова хінонів, отримання. Фізичні і хімічні властивості.	6
16.	Одноосновні карбонові кислоти. Ізомерія і номенклатура кислот, ацильні радикали. Природа карбоксильної групи. Способи отримання: окислення первинних спиртів, альдегідів, через нітрили і металорганічні сполуки. Хімічні властивості. Константи кислотності. Утворення солей, ангідридів, галогенангідридів, амідів, нітрילів, складних ефірів. Реакція ацилювання. Окремі представники. Карбонові кислоти та їх похідні. Ізомерія і номенклатура. Способи отримання: окисленням ароматичних вуглеводнів, альдегідів, метилкетонів; гідролізом галогенопохідних і нітрילів, через металоорганічні сполуки. Ароматичні кислоти з карбоксильною групою у бічному ланцюзі. Фенілоцтова і корична кислоти. Фталева і терефталева кислоти. Фталевий ангідрид. Фталімід. Гліфталеві смоли. Синтетичне волокно лавсан. Методи отримання о-, м-, п-заміщених в ядрі ароматичних кислот.	10
17.	Двоосновні і монокарбонові ненасичені кислоти: малеїнова і фумарова. Властивості і застосування.	6
18.	Вугільна кислота і її похідні; хлорвугільна кислота і її ефіри. Поліконденсація формальдегіду з сечовиною.	6
19.	Вищі жирні кислоти. Мила. Ненасичені одноосновні кислоти. Отримання і застосування. Хімічні властивості. Полімеризація і співполімеризація. Цис-, транс-ізомерія кислот.	8
20.	Аліфатичні нітросполуки. Будова нітрогрупи. Ізомерія, класифікація і номенклатура. Способи отримання нітросполук. Нітрування вуглеводнів в газовій фазі. Вільнорадикальний механізм. Фізичні властивості. Дипольний момент. Хімічні властивості: відновлення нітросполук, дія лугів на первинні і вторинні нітросполуки.	6
21.	Аліфатичні аміни. Будова, ізомерія, класифікація. Первинні, вторинні і третинні аміни. Номенклатура. Способи отримання: із галогенопохідних, із амідів кислот, відновленням нітросполук, нітридів і ізонітридів. Фізичні властивості. Хімічні властивості: основність, нуклеофільність амінів; утворення солей, реакції	8

	алкілювання, ацилювання з азотистою кислотою. Ароматичні аміни. Класифікація, ізомерія і номенклатура. Способи отримання: отримання первинних амінів по реакції Зініна. Значення реакцій Зініна для розвитку промислового органічного синтезу. Вторинні і третинні аміни. Фізичні і хімічні властивості. Утворення солей, алкілювання, ацилювання, дія азотистої кислоти, галогенування, нітрування, сульфування.	
22.	Діазо- і азосполуки. Реакція діазотування і її механізм. Будова, кислотноосновні властивості і таутомерія діазосполук. Механізм реакції азоприєднання. Аміно- і оксіязосполуки. Зв'язок між будовою і колірністю. Хромофорні і ауксохромні групи. Роль спряження. Відновлення азосполук.	7
23.	Елементорганічні сполуки (ЕОС). Класифікація і номенклатура. Загальні поняття про методи отримання і властивості елементорганічних сполук в залежності від положення в періодичній системі. Металорганічні сполуки лужних металів, магнію, цинку, ртуті, алюмінію. Їх одержання і властивості. Кремнійорганічні сполуки, їх класифікація, номенклатура, основні способи отримання і застосування. Поняття про фосфорорганічні інсектициди і отруйні речовини.	6
	Всього	156

У семестр

Для денної форми

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Гідроксикислоти. Класифікація, ізомерія, номенклатура. Отримання оксикислот: гідролізом галогенозаміщених кислот, із оксинітрилів та по реакції Н.Реформатського. Оптичні антиподи. Енантомери, рацемати, діастереомери, мезоформи. Стереохімія реакцій приєднання. Питоме обертання. Заміщення біля симетричного атома вуглецю:	12
2.	Альдегідо- і кетокислоти. Класифікація і номенклатура. α -, β -, γ -альдегідо- і кетокислоти. Піровиноградна і ацетооцтова кислоти. Таутомерія і двоїста реакція здатності. Синтези кетонів і карбонових кислот за допомогою АОЕ.	12
3.	Вуглеводи, як особлива група гідроксиальдегідів і гідроксикетонів. Значення їх в природі і промисловості. Класифікація вуглеводнів. Моно-, ди- і полісахариди. Стереοізомерія моноз, α -, β -форми моносахаридів (аномери). Явище муторотації. Отримання моносахаридів. Фізичні властивості. Хімічні властивості: утворення сахаридів, алкілювання, ацилювання, окислення, відновлення, взаємодія з синильною кислотою, гідроксилами. Утворення фенілгідразонів і озазонів. Дія лугів.	12

4.	Амінокислоти і білки. Класифікація, номенклатура, ізомерія амінокислот. Способи отримання: гідролізом білків, із галогензаміщених кислот, із ціангідридів, із альдегідів і малонового ефіру. Фізичні і хімічні властивості амінокислот. Комплекси з металами. Реакції, що відрізняють α -, β -, γ -амінокислоти. Амінооцтова кислота. α -амінопропіонова кислота α , ϵ , діамінокапронова кислота, α -амінокапронова кислота.	12
5.	Поліпептиди. Поняття про методи синтезу і гідролізу. Біологічна структура, активність білків. Синтез білків і їх перетворення в організмі. Значення білків як складової частини харчування і як промислової сировини. Задачі мікробіологічної промисловоти по виробництву кормового білку.	12
6.	Гетероциклічні сполуки.	12
7.	Ароматичний характер фурану, тіофену, піролу. Їх взаємні перетворення (Ю.К.Юрьєв). Методи отримання, хімічні властивості. Застосування в органічному синтезі.	12
8.	Пірол. Отримання і властивості. Піролідін. Індол, отримання і властивості. Гетероауксин. Індоксил. Поняття про п'ятичленні гетероциклічні сполуки з декількома гетероатомами. Пеніцилін.	12
9.	Шестичленні гетероциклічні сполуки. Реакції нуклеофільного і електрофільного заміщення. Вінілпіридини, як мономери. Окси- і амінопіридини. Нікотинова кислота (вітамін РР).	12
10.	Піридін. Отримання. Фізичні і хімічні властивості.	12
	Всього	120

Для заочної форми

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Гідроксикислоти. Класифікація, ізомерія, номенклатура. Отримання оксикислот: гідролізом галогенозаміщених кислот, із оксинітрилів та по реакції Н.Реформатського. Оптичні антиподи. Енантомери, рацемати, діастереомери, мезоформи. Стереохімія реакцій приєднання. Питоме обертання. Заміщення біля симетричного атома вуглецю:	16
2.	Альдегідо- і кетокислоти. Класифікація і номенклатура. α -, β -, γ -альдегідо- і кетокислоти. Піровиноградна і ацетооцтова кислоти. Таутомерія і двоїста реакція здатності. Синтези кетонів і карбонових кислот за допомогою АОЕ.	16
3.	Вуглеводи, як особлива група гідроксиальдегідів і гідроксикетонів. Значення їх в природі і промисловості. Класифікація вуглеводнів. Моно-, ди- і полісахариди. Стереοізомерія моноз, α -, β - форми моносахаридів (аномери). Явище муторотації. Отримання моносахаридів. Фізичні властивості. Хімічні властивості: утворення сахаридів,	18

	алкілювання, ацилювання, окислення, відновлення, взаємодія з синильною кислотою, гідроксилами. Утворення фенілгідразонів і озонів. Дія лугів	
4.	Амінокислоти і білки. Класифікація, номенклатура, ізомерія амінокислот. Способи отримання: гідролізом білків, із галогензаміщених кислот, із ціангідридів, із альдегідів і малонового ефіру. Фізичні і хімічні властивості амінокислот. Комплекси з металами.	18
5.	Поліпептиди. Поняття про методи синтезу і гідролізу. Біологічна структура, активність білків. Синтез білків і їх перетворення в організмі. Значення білків як складової частини харчування і як промислової сировини. Задачі мікробіологічної промисловоті по виробництву кормового білку	16
6.	Гетероциклічні сполуки.	16
7.	Ароматичний характер фурану, тіофену, піролу. Їх взаємні перетворення (Ю.К.Юрьєв). Методи отримання, хімічні властивості. Застосування в органічному синтезі.	16
8.	Пірол. Отримання і властивості. Піролідін. Індол, отримання і властивості. Гетероауксин. Індоксил. Поняття про п'ятичленні гетероциклічні сполуки з декількома гетероатомами. Пеніцилін	16
9.	Шестичленні гетероциклічні сполуки. Реакції нуклеофільного і електрофільного заміщення. Вінілпірідини, як мономери. Окси- і амінопірідини. Нікотинова кислота (вітамін РР).	18
10.	Пілідін. Отримання. Фізичні і хімічні властивості.	16
	Всього	166

9. Індивідуальні завдання

Не планується

10. Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практична робота, задачі.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

11. Методи контролю

Усний контроль у вигляді індивідуального та фронтального опитування.
Письмовий контроль у вигляді контрольної роботи, самостійних письмових робіт, поточного тестування, екзаменаційного контролю.

IV семестр

Завдання для поточного контролю

1. Основи синтезу основних видів органічних продуктів. Сировина і продукти її переробки в органічному синтезі.
2. Продукти основного органічного синтезу, їх характеристика і використання: мономері, пластифікатори, розчинники, ПАР, бензин, палива, мастильні матеріали, пестециди.
3. Парафіни, технічні властивості, використання, синтези на основі парафінів.
4. Насичені вуглеводні, хімічні властивості: галогенування, нітрування, автоокиснення, сульфохлорування, сульфоокиснення, крекінг.
5. Способи одержання нижчих і вищих парафінів із газу і нафтопродуктів.
6. Вільнорадикальні реакції галогенування алканів. Вплив будови алкану і природи галогену на механізм, швидкість і селективність процесу.
7. Олефіни, технічні властивості і використання, синтези на основі олефінів.
8. Ненасичені вуглеводні. Будова, ізомерія, номенклатура, методи одержання, хімічні властивості. Реакції по правилу Марковнікова та пероксидному ефекту Хараша.
9. Технічне одержання олефінів в процесах крекінгу і піролізу.
10. Дієнові вуглеводні. Класифікація, будова та просторова ізомерія алкадієнів. Способи одержання, реакції приєднання, полімеризації, дієновий синтез.
11. Ароматизація нафтопродуктів, шляхом піролізу термічного і каталітичного крекінгу і реформінгу.
12. Хімізм та механізм реакції етерифікації. Правило М.О. Меншуткіна. Просторові перешкоди при етерифікації о-заміщених бензойних кислот та піридинкарбонових кислот.
13. Ацетилен, технічні властивості і використання. Синтези на основі ацетилену.
14. Ацетиленові вуглеводні. Ізомерія, номенклатура, будова, характеристики потрійного зв'язку. Методи одержання, хімічні реакції – реакції приєднання води, спирту, кислот, альдегідів, механізми реакцій.
15. Одержання ацетилену із вуглеводнів. Порівняльна характеристика методів одержання ацетилену.
16. Окис вуглецю і синтез газ. Технічні властивості, використання і синтези на основі окису вуглецю.
17. Способи одержання окису вуглецю і синтез газу. Конверсія вуглеводнів.
18. Процеси галогенування методами заміщення і приєднання.

19. Насичені і ненасичені галогенопохідні. Будова, ізомерія, номенклатура. Методи одержання. Індукційний ефект та ефект спряження атома галогену. Полярність представників моно- і полігалогенопохідних.
20. Хлорування парафінів і їх галогенопохідних. Механізм і кінетика реакцій.
21. Характеристика продуктів галогенування парафінів.
22. Заміщувальне галогенування олефінів. Механізм реакції
23. Характеристика продуктів хлорування олефінів методом заміщення.
24. Адитивне хлорування олефінів. Механізм приєднання по подвійному зв'язку.
25. Характеристика продуктів одержаних шляхом приєднання галогенів по подвійному зв'язку.
26. Хлорування ацетилену. Реакції гідрохлорування. Продукти гідрохлорування.
27. Реакція окислювального хлорування. Кінетика, механізм і продукти реакції.
28. Процеси гідролізу, гідратації. Основні реакції, гідролізуючі агенти і каталізатори.
29. Хімічні волокна (штучні та синтетичні). Віскозний та ацетатний шовк, капрон, анід (найлон), лавсан, нітрон, поліпропіленове волокно, енант.
30. Хімія і теоретичні основи гідролізу хлорпохідних. Механізм і кінетика реакцій.
31. Одноосновні карбонові кислоти – будова, ізомерія, номенклатура. Способи одержання кислот, їх солей, ангідридів, галогенангідридів, складних ефірів, амідів, нітрילів. Декарбоксілювання кислот, синтез жирів і олив, оліфи.
32. Органічні аміни. Класифікація, будова, номенклатура. Способи одержання: алкілування, відновлення, метод Габрієля, перегрупування Гофмана. Хімічні властивості – алкілування, ацилювання, взаємодія з кислотами. Гексаметилендіамін, найлон.
33. Отримання спиртів і фенолів реакціями гідролізу. Механізм і продукти гідролізу.
34. Предмет органічної хімії. Основні етапи розвитку, сировинні джерела органічних сполук, методи одержання.
35. Теорія хімічної будови О.М.Бутлерова. Структурна ізомерія, метамерія, енатомерія – просторова будова органічних сполук.
36. Електронні уявлення в органічній хімії. Типи хімічних зв'язків, вплив природи зв'язку на фізичні та хімічні властивості.
37. Електронні уявлення про ковалентні σ - та π -зв'язки, характеристики одинарних та кратних зв'язків: довжина, енергія, валентні кути, полярність, sp , sp^2 , sp^3 -гібридизація.
38. Типи хімічних зв'язків в органічних сполуках, ковалентний, донорно-акцепторний, водневий, гібридизація, спряження, індукційний ефект в побудові органічних речовин.
39. Електронна характеристика хімічних реагентів: вільні радикали, іони, нуклеофіли, електрофіли, приклади реакцій з ними.

40. Поняття про органічні іони: карбаніон, карбокатион-електронна будова, направленість, фактори стабілізації.

41. Активні проміжні сполуки реакції: вільні радикали, карбіони, карбени, стійкість і реакційна здатність.

42. Поняття про кислотно основні властивості органічних сполук. Протолітична теорія кислот і основ Бренстеда-Лоурі. Кислоти Льюїса, приклади цих сполук.

43. Класифікація органічних реакцій по напрямку, механізму та молекулярності: реакції заміщення, приєднання, відщеплення, ізомеризації.

44. Нуклеофільне заміщення атома галогену біля насиченого атома вуглецю: SN_1 і SN_2 , механізми реакцій, вплив замісників.

45. Термічний і каталітичний крекінг алканів. Хімізм та механізм реакцій, властивості радикалів: рекомбінація, диспропорціонування, σ -розпад.

46. Поняття про реакції полімеризації і поліконденсації. Вільнорадикальний, іонний і стереорегулярний механізми полімеризації.

47. Всі види ізомерії в органічній хімії: структурна, просторова, дзеркальна, таутомерія.

48. Гомологічний ряд алканів. Будова, ізомерія, номенклатура. Методи одержання, фізичні і хімічні властивості. Переробка нафти і газу в індивідуальні парафіни, їх технічне використання.

49. Етиленові вуглеводні. Основні закономірності зміни фізичних і хімічних властивостей в гомологічному ряду. Лабораторні і промислові способи одержання. Характерні реакції приєднання і окиснення.

50. Галогенопохідні. Будова, ізомерія, номенклатура. Хімічні властивості: реакції відновлення, взаємодія з металами, гідроліз, утворення ефірів, амінів, нітрilів, олефінів, сульфокислот. Механізми реакцій SN_1, SN_2 .

51. Ненасичені галогенопохідні. Класифікація, номенклатура, вініл і алілгалогенопохідні: методи одержання і властивості, причини інертності вінілгалогенідів і активності алілгалогенідів в реакціях нуклеофільного заміщення.

52. Одноатомні спирти. Будова, ізомерія, номенклатура. Способи одержання: гідроліз, гідратація, магнійорганічний синтез, відновлення альдегідів, кетонів і складних ефірів. Представники.

53. Багатоатомні спирти. Будова, ізомерія, номенклатура, способи одержання. Особливості хімічних властивостей: дегідратація, окиснення, одержання жирів, тринітрогліцерину, лавсану.

54. Прості ефіри, будова, ізомерія, номенклатура. Способи синтезу, хімічні властивості. Діетиловий ефір, окис етилену, діоксан.

55. Тіоспирти, тіоефіри, сульфокислоти. Будова, ізомерія, номенклатура. Одержання, фізичні і хімічні властивості меркаптидів, сульфоксидів, сульфохлоридів, сульфонів. Технічне використання тіорганічних сполук.

56. Нітросполуки, класифікація, ізомерія, будова, одержання. Хімічні властивості – відновлення, гідроліз, взаємодія з лугами, альдегідами, азотистою кислотою. Використання нітрометану.

57. Альдегіди і кетони. Будова, ізомерія і номенклатура. Способи одержання із різних органічних сполук. Хімічні властивості: реакції нуклеофільного приєднання, конденсації, реакція Канніцаро, полімеризації і окиснення. Діальдегіди і дікетони, а,б-ненасичені альдегіди і кетони.

58. Двохосновні карбонові кислоти. Номенклатура, методи одержання кислот та їх функціональних похідних. Малоновий ефір та синтези на його основі. Представники.

59. Ненасичені карбонові кислоти. Будова, ізомерія, номенклатура. Одержання та хімічні властивості акрилової, метакрилової, олеїнової, малеїнової, фумарової кислот та їх похідних.

60. Етилен і пропілен. Промислові методи одержання та переробки. Поліетилен, поліпропілен, стереорегулярні полімери.

61. Дивініл. Одержання в промисловості та використання. Синтетичні каучуки, методи одержання і вулканізації в гуму.

62. Вінілхлорид та вінілацетат. Методи одержання та переробки в полімери, галузі їх використання.

63. Фторорганічні продукти. Методи одержання та використання фреонів та фторопластів.

64. Метильовий та етиловий спирти. Промислові методи одержання та використання.

65. Етиловий ефір. Методи одержання, технічного використання, властивості.

66. Органічні перекисні сполуки. Пероксиди як проміжні продукти реакцій окиснення. Використання перекисних сполук в промисловості.

67. Ацетон та метилвінілкетон. Методи одержання, властивості та використання.

68. Технічне одержання та використання формальдегіду та акролеїну.

69. Промислові методи одержання та використання оцтової і мурашиної кислот. Особливості будови та властивостей.

70. Малеїновий ангідрид. Одержання, властивості, дієновий синтез та співполімеризація.

71. Окис етилену. Одержання та властивості, хімічні перетворення.

72. Елементарні сполуки. Характер зв'язку елемент-вуглець та властивості ЕОС в залежності від положення елемента в періодичній системі.

73. Види просторової ізомерії. Оптичні енантіомери та діастереоізомери. Правила віднесення молекул до D,L- та R,S-конфігурацій. D- та L-глюкози і винні кислоти.

74. Поняття про поворотну оптичну ізомерію (атропізомерію).

75. Поняття про конфігурації та конформації молекул. D- та L-конфігурації молочної кислоти. Конформації циклогексану та D-глюкози. Аксиальні та екваторіальні зв'язки.

76. Стереохімія реакцій нуклеофільного заміщення за механізмами S_N1 , S_N2 та S_Ni . Вальденівське обернення при одержанні похідних яблучної кислоти.

77. Кето-енольна таутомерія ефірів оксалато-оцтової та ацето-оцтової кислот. Механізм кетонного та кислотного розщеплення ефірів кетокислот.

78. Вільні радикали. Залежність стабільності від будови. Поняття про ініціатори та інгібітори. Стабільні триарилметильні радикали.

79. Таутомерія (рівноважна ізомерія). Цикло-оксо-таутомерія глюкози, кетоенольна таутомерія ацетооцтового ефіру, нітро-ацинітро-таутомерія фенфлнітрометану. Мутаротація моносахаридів.

80. Поняття про реакції поліконденсації. Поліконденсаційні полімери: поліефіри, поліаміди, полісилоксани та інші. Синтетичні волокна: лавсан, анід (найлон); гліфталеві смоли, фенолоформальдегідні смоли.

81. Полімерні сполуки. Класифікація: карболанцюгові, гетероланцюгові та елементоорганічні; лінійні, розгалужені, сітчаті; гомо-, су- та терполімери; стереорегулярні полімери.

82. Елементорганічні сполуки. Загальні методи одержання. Хімічні властивості літій-, магній- та алюмінійорганічних сполук: взаємодія з киснем, галогенами, галогеналкілами, карбонільними сполуками, CO₂, оксіранами та сполуками з активним атомом водню.

83. Кремнійорганічні сполуки. Класифікація, номенклатура. Добування та використання. Полісилоксанові рідини та каучуки. Гідрофобізація матеріалів.

84. Сульфокислоти. Одержання, агенти сульфування. Функціональні похідні, заміщення та омилення сульфогрупи.

85. Реактив Гриньяра та Нормана. Синтез спиртів, галогенопохідних, карбонових кислот та інших елементорганічних сполук з їх використанням.

86. Алюмінійорганічні сполуки. Одержання та промислове використання.

87. Фосфорорганічні сполуки. Одержання, використання.

Приклади типових завдань, що виносяться на екзамен

1. Які вуглеводні називаються алканами?
2. Загальна формула гомологічного ряду алканів. Що називається гомологічним рядом, гомологічною різницею?
3. Наведіть формули десяти найпростіших алканів, дайте по формулах їх назви.
4. Що загального в будові насичених вуглеводнів? Зверніть увагу на зв'язок між атомами, стан вуглецевого атому, напрям зв'язків, валентний кут, довжину зв'язку, полярність, поляризацію.
5. Які речовини називаються ізомерами? Чим зумовлена ізомерія алканів?
6. Як називаються залишки, які утворюються при відщепленні атому водню від алканів? Їх загальна формула. Написати структурні формули радикалів складу C₄H₉, як вони називаються?; які первинні, вторинні, третинні?

7. Як будуються назви алканів по раціональній і сучасній замісниковій номенклатурах?
8. Написати структурні формули ізомерів складу C_5H_{12} . Дайте назви.
9. Напишіть структурні формули і дайте назви по сучасній міжнародній номенклатурі:
- тетраетилметан;
 - метилізопропіл-метан;
 - ізопропілтретбутилметан.
10. Напишіть структурні формули і дайте назву по раціональній номенклатурі:
- 2-метил3-етилгептан;
 - 2,2,3-триметилбутан;
 - 3-метил-4-пропілгептан.
11. Наведіть три способи одержання бутану.
12. Дайте загальну характеристику фізичних властивостей алканів.
13. Написати рівняння всіх стадій радикальної ланцюгової реакції, яка проходить при дії хлору на етан.
14. Наведіть механізм реакції нітрування пропану по стадіях.
15. Напишіть по стадіях механізм реакції фотохімічного сульфохлорування гексану.
16. Описати хімічні властивості алканів на прикладі пропану.
17. Вичисліть об'єми хлору і метану, приведених до нормальних умов, які потрібні, щоб добути тетрахлорид вуглецю масою 38,5 г.
18. Напишіть рівняння реакцій за допомогою яких можна здійснити такі перетворення:
- $$Al_4C_3 \rightarrow CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow CO_2 \rightarrow CO \rightarrow CH_4$$
19. Вичислити який об'єм повітря потрібний для спалювання суміші метану 5,6 л з етаном 4,48 л. Об'ємна частка кисню у повітрі становить 21%.
20. При згоранні суміші метану і пропану об'ємом 11,2 л утворився оксид вуглецю (IV) об'ємом 13,44 л (при н.у.). Вичисліть об'ємну частку метану у вихідній суміші.
21. Скласти схему технічного використання метану.
22. Зберіть моделі молекул метану, етану, пропану, бутану, 2-метилбутану.
23. Здійснити синтези:
- з $CH_4 \rightarrow C_2H_5Cl$
 - з $C_2H_6 \rightarrow CH_3-CH-CH_2-CH_3$
24. Зберіть моделі молекул метану, етану, пропану, бутану. Які одновалентні вільні радикали можна утворити з цих сполук? Що таке вільний радикал? Назвіть його характерні особливості? Що таке конформація? Побудуйте можливі конформери для етану.
25. Чи правильно названі за міжнародною номенклатурою такі насичені вуглеводні: 2-етилгексан, 2,2,4-триметилпентан, 3-етилпентан, 2-ізопропілбутан?

Якщо ні, наведіть правильні назви.

26. Наведіть два способи синтезу 2,3-диметилбутану із солей карбонових кислот. Напишіть для 2,3-диметилбутану рівняння реакцій нітрування і сульфохлорування. Назвіть особливості цих реакцій. Наведіть їх механізм.

27. При нітруванні вуглеводню складу C_5H_{12} утворюється третинна нітросполука. Визначте структурну формулу цього вуглеводню. Наведіть схему та механізм реакції нітрування. Як синтезувати цей вуглеводень із солі карбонової кислоти.

28. Перетворіть первинний бутилбромід на насичений вуглеводень: а) з тією самою кількістю атомів вуглецю і з такою самою будовою вуглецевого ланцюга. б) з подвійним числом вуглецевих атомів. Наведіть механізм останньої реакції. Для добутого за способом “б” вуглеводню напишіть рівняння реакцій нітрування Коновалова та її механізм.

29. Визначте структурну формулу вуглеводню складу C_5H_{12} якщо при його окисненні утворюється третинний спирт, а при нітруванні третинна монітросполука. Наведіть три способи добування цього вуглеводню.

30. За реакцією Вюрца або Корі–Хауса синтезувати такі вуглеводні: 2,3-диметилбутан, 2,3-диметилпентан, 2,4-диметилгексан, 2,5-диметилгексан. Поясніть в яких випадках краще використовувати той або інший спосіб.

31. Запропонуйте найбільш раціональні способи добування таких насичених вуглеводнів: 2,4-диметилгексану, 2,3-диметилбутану, 2,3-диметилпентану, 2,5-диметилгексану. Наведіть механізм реакції.

32. Запропонуйте способи синтезу 2,3-диметилбутану із сполук, в молекулах яких є 2, 6 і 7 атомів вуглецю. Напишіть механізм реакції.

33. Визначте будову карбонової кислоти, яка має такі властивості: при електролізі водного розчину її натрієвої солі утворюється вуглеводень складу $C_{10}H_{22}$.

34. Які вуглеводневі радикали можуть утворюватись як проміжні при хлоруванні ізопентану? Які із них найбільш стійкі? Чому?

35. З 1-хлор-4-метилпентану при дії відповідних реагентів добудьте: а) 2-метилпентан; б) 2,9-діметилдекан. Напишіть механізм перетворення вихідної сполуки у вуглеводень 2,9-діметилдекан.

36. З 1-хлор-3метилбутану добудьте 2,7-диметилоктан, диметилетилметан. Наведіть механізм нітрування.

37. З магнійорганічної сполуки $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-MgBr$ синтезуйте насичений вуглеводень. Запропонуйте інші, більш раціональні, способи його синтезу. Напишіть для нього схему реакції сульфохлорування.

38. Напишіть структурну формулу вуглеводню складу C_6H_{14} , якщо в результаті його монобромовання утворюється тільки два монобромпохідні. Наведіть механізм бромовання. Для кожного монобромпохідного напишіть схему реакції Вюрца.

39. Визначте будову вуглеводню складу $C_{10}H_{22}$, якщо: 1) його можна добути за реакцією Вюрца з первинного галоген похідного без домішок похідних продуктів;

2) при нітруванні за реакцією Коновалова утворюється третинна мононітросполука, при відновленні первинного галогенпохідного, з якого добувають вуглеводень, утворюється 2-метилбутан, а при відщепленні галогеноводню – 2-метилбутен-1.

40. Алкілбромід (А) утворює з Mg алкілмагнійорганічну сполуку R-MgBr, яка при обробці водою утворює Н-гексан. При дії на сполуку (А) металічного Na утворюється 4,5-диетилотан. Які речовини утворюються при окисненні сполуки? Визначте будову сполуки А.

41. З яких речовин можна добути 3,4-диметилгексан без домішки інших вуглеводнів. При піролізі 3,4-диметилгексану утворилось два однакові радикали. Напишіть та назвіть продукти цих перетворень. Які хімічні перетворення можуть відбуватися з ними?

42. При крекінгу вуглеводню утворились радикали, які при розщепленні дають пропілен, при диспропорціонуванні – ізобутан й ізобутилен. Визначте будову вихідної сполуки та радикала, який утворився при крекінгу. Добудьте вихідний вуглеводень за реакцією Вюрца.

43. При крекінгу вуглеводню утворюються вільні радикали будови $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2$ і $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2$. Які хімічні перетворення можуть відбуватися з ними? Визначте будову вуглеводню, який підлягає крекінгу. Добудьте його найраціональнішим способом.

44. Які вуглеводні називаються алкенами? Яка загальна формула? Напишіть електронну і структурну формулу етилетилену, над атомами вуглецю, вказати типи гібридизації. Вказати число s , p , sp^2 , sp^3 -орбіталей, які утворюють цю молекулу.

45. Дати характеристику подвійного зв'язку : σ , π - зв'язок, напрям, довжина, енергія. Порівняйте моделі молекул етилену і етану. Скільки σ -зв'язків у кожній сполуці?

46. Чим зумовлена ізомерія алкенів? Написати формули всіх ізомерів алкенів складу C_5H_{10} . Дати назви по раціональній і сучасній замісниковій номенклатурах. Вкажіть *цис*- і *транс*-ізомери.

47. Скільки ізомерів можливо для алкенів складу C_6H_{12} . Написати їх формули і дати назви по раціональній і сучасній замісниковій номенклатурах.

48. Написати формули радикалів: а) вінілу; б) алілу.

Зразок екзаменаційного білету

Державний вищий навчальний заклад

«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Напрямок підготовки 6.040101 хімія Семестр IV

Навчальна дисципліна органічна хімія

Екзаменаційний білет № 1

1. Які речовини утворюються під час дегідрування, окислення, дегідратації бутанолу-1, бутанолу-2, 3-метилбутанолу-2, а також при взаємодії цих спиртів з металічним натрієм, бромоводнем, оцтовою кислотою, конц. H_2SO_4 ?

2. Як можна здійснити слідуєчі перетворення:
метан→ хлорметан→ X_1 → мурашиний альдегід→ X_2 → етилформіат.
3. Визначте структурну формулу вуглеводню складу C_5H_8 , якщо він приєднує чотири атоми водню, не реагує з аміачним розчином оксиду міді (I), за умов реакції Кучерова утворює метилпропілкетон. Опишіть властивості метилпропілкетону.
4. Реакції полімеризації та співполімеризації. Напишіть механізм реакції співполімеризації бутадієну з мономерами: 1) стирол $C_6H_5-CH=CH_2$, 2) акрилова кислота $CH_2=CH-COOH$.
5. На прикладі оцтового альдегіду написати рівняння реакцій заміщення карбонільного кисню.

Затверджено на засіданні кафедри органічної та аналітичної хімії

Протокол № __ від «__» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ д.х.н.Миронюк І. Ф.

Екзаменатор _____ д.т.н.Курта С.А.

Державний вищий навчальний заклад

«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Напрямок підготовки 6.040101 хімія Семестр IV

Навчальна дисципліна органічна хімія

Екзаменаційний білет № 2

1. Наведіть реакції електрофільного заміщення в алканах на прикладі бутану.
2. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити перетворення: глюкоза→ етанол→ етаналь→ етанова кислота→ ізопропілацетат→ ізопропілхлорацетат
3. Напишіть структурну формулу сполуки складу $C_7H_{16}O$, (опишіть її властивості) яка при дії метилмагнійїодиду виділяє метан, в результаті дегідратації перетворюється на вуглеводень складу C_7H_{14} , який при озонолізі утворює суміш оцтового та ізовалеріаного альдегідів.
4. Із диметилпропанової кислоти одержати неопентиламін.
5. Розрахуйте об'єм водню (н.у.) витраченого на каталітичне гідрування невідомої речовини об'ємом 80 мл (густина 0,79 г/мл) до пропанолу -2.

Затверджено на засіданні кафедри органічної та аналітичної хімії

Протокол № __ від «__» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ д.х.н.Миронюк І. Ф.

Екзаменатор _____ д.т.н.Курта С.А.

V семестр

Завдання для поточного контролю

1. Піридин, хінолін, ізохінолін, акридин – шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом одержання і хімічні властивості.
2. Піразол, імідазол, тіазол – п'ятичленні гетероцикли з декількома гетероатомами одержання та хімічні властивості.
3. Фуран, тіофен, піррол, індол – п'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом.
4. Антрацен, фенантрен і вищі поліциклічні вуглеводні, їх хімічні властивості.

5. Нафталін і правила орієнтації в нафталіновому ядрі. Похідні нафталіну.
6. Ароматичні нітросполуки з нітрогрупою в ядрі і боковому ланцюзі, одержання та хімічні властивості.
7. Ароматичні карбонові кислоти. Одноосновні, заміщені, нітробензойні і сульфобензойні кислоти. Фенолокислоти і ароматичні амінокислоти.
8. Ароматичні альдегіди і кетони. Альдегіди, заміщені альдегіди, оксіальдегіди. Ароматичні кетони. Хінони. Способи одержання та хімічні властивості.
9. Ароматичні вуглеводні. Ароматичні галогенопохідні і сульфоокислоти.
10. Вуглеводні ациклічного ряду. Аліфатичні терпени, моноциклічні терпени.
11. Ациклічні сполуки. Класифікація, ізомерія, номенклатура. Способи одержання. Теорія напруженості Баера. Особливості будови циклопропану і циклогексану. Залежність хімічних властивостей аліциклічних сполук від розміру циклу.
12. Аліциклічні сполуки. Терпени. Аліфатичні терпени. Моно і біциклічні терпени. Трициклічні терпени. Тетратерпени, каротиноїди. Вітамін А.
13. Ароматичні аміни. Галогензаміщені аміни. Нітро- і сульфозаміщені аміни. Амінофеноли, з аміногрупою в боковому ланцюзі.
14. Ароматичні вуглеводні. Арени. Особливості будови ароматичного ядра. Поняття про ароматичний характер. Правило Хюккеля. Небензоїдні ароматичні сполуки. Ізомерія і номенклатура аренів.
15. Заміщені феноли. Галогенофеноли, фенолсульфоокислоти, нітрофеноли – способи одержання і хімічні властивості..
16. Ароматичні вуглеводні. Способи одержання. Реакції заміщення і приєднання. Поняття про π і σ -комплекси. Приклади реакцій нуклеофільного, електрофільного і радикального заміщення.
17. Вуглеводні з несконденсованими бензольними ядрами і їх похідні. Група дифенілметана. Група трифенілметана. Вільні радикали.
18. Ароматичні вуглеводні. Замісники першого і другого ряду в бензольному кільці. Реакції окиснення. Теорія заміщення в ароматичному ядрі. Найважливіші представники аренів.
19. Вуглеводні ациклічного ряду. Аліфатичні терпени. Моноциклічні терпени. Феноли. Класифікація, ізомерія, номенклатура. Способи одержання одноатомних фенолів. Кислотні властивості фенолів. Реакції електрофільного заміщення у фенолів.
20. Ароматичні аміни. Способи одержання, основність, вплив різних замісників при атомі азота в бензольному ядрі на основність ариламінів.
21. Двохатомні феноли, трьохатомні, їх одержання і властивості. Синтез фенолоформальдегідних смол – новолочних і резольних. Окремі представники і їх використання.

22. Ариламіни. Хімічні властивості, утворення солей, алкілювання, ацилювання, взаємодія з азотистою кислотою, галогенування, нітрування, сульфування.
23. Ароматичні альдегіди і кетони. Альдегіди, заміщені альдегіди, оксіальдегіди. Ароматичні кетони, хінони.
24. Галогеноарени ароматичних вуглеводнів. Способи одержання трьома методами. Хімічні властивості галогеноаренів. Особливості реакційної здатності атомів галогенів в бензольному кільці. Реакції нуклеофільного заміщення атома галогену.
25. Заміщені аміни з аміногрупою в ядрі. Галогенозаміщені аміни. Нітрозаміщені аміни. Сульфозаміщені аміни. Амінофеноли. Аміни з аміногрупою в боковому ланцюзі до ядра.
26. Галогеноарени. Особливості будови і реакційної здатності дегідробензолу. Вплив електроноакцепторних груп на рухливість галогенів в ароматичному ядрі. Реакції електрофільного заміщення водню у галогеноаренів.
27. Ареносульфонові кислоти. Ізомерія і номенклатура. Способи одержання, реакція електрофільного заміщення бензолу в процесах сульфування. Фізичні властивості і реакційна здатність ареносульфових кислот.
28. Небензоїдні карбоциклічні системи з ароматичними властивостями. П'ятичленні і семичленні цикли ароматичних систем.
29. П'ятичленні гетероцикли з декількома гетероатомами. Піразол. Імідазол. Тіазол. Способи їх одержання і хімічні властивості.
30. Ареносульфонові кислоти. Реакції заміщення сульфогрупи по механізму електрофільного заміщення. Реакційна здатність сульфогрупи ареносульфових кислот.
31. Нітроарени. Способи одержання ароматичних нітросполук в бензольному ядрі і боковому ланцюзі. Реакції відновлення і заміщення нітроаренів.
32. Нітроарени. Вплив нітрогрупи на рухливість галогенів в орто- і пара-положеннях в реакціях нуклеофільного заміщення. Аци-форма нітроаренів.
33. Шестичленні гетероцикли з двома гетероатомами. Піримідін, одержання і хімічні властивості.
34. Ароматичні спирти. Номенклатура, ізомерія, способи одержання і хімічні властивості. Окремі представники арилалканолів.
35. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Піридин, одержання і хімічні властивості, похідні піридину.
36. Ароматичні альдегіди і кетони, ізомерія і номенклатура. Способи одержання, конденсація Кляйзена і реакція Перкіна. Бензойна конденсація і реакція Каніцаро.
37. Гетероциклічні сполуки. Тіофен і піррол, способи одержання і хімічні властивості.

38. Ароматичні альдегіди і кетони. Конденсація ароматичних альдегідів з фенолами і ароматичними амінами. Геометрична ізомерія оксимів. Перегрупування Бекмана. Реакція окиснення і електрофільного заміщення аренальдегідів і кетонів.

39. Гетероциклічні сполуки. Класифікація, ізомерія і номенклатура. Особливості будови п'ятичленних гетероциклів з одним гетероатомом. Фуран, способи одержання і хімічні властивості.

40. Хінони, способи одержання і хімічні властивості хінонів. Окремі представники аренальдегідів, аренкетонів і хінонів.

41. Багатоядерні ароматичні сполуки зі сконденсованими бензольними ядрами. Нафталін, фенантрен, антрацен, способи одержання і хімічні властивості.

42. Ароматичні карбонові кислоти. Класифікація, ізомерія, номенклатура. Одержання аренкарбонових кислот: окисненням аренів і аренкарбальдегідових метиларилкетонів, гідролізом нітрилів і галогенопохідних, ацилюванням.

43. Багатоядерні ароматичні сполуки. Дифенілметан і трифенілметан, способи одержання і хімічні властивості. Барвники, фенолфталеїн і малахітовий зелений.

44. Аленкарбонові кислоти, їх хімічні властивості, утворення солей, складних ефірів, ангідридів. Саліцилова, фталева і гліфталева кислоти, одержання і їх властивості. Синтез лавсану.

45. Багатоядерні ароматичні сполуки, класифікація, номенклатура, способи одержання дифенілу, дифенілметану.

46. Ароматичні спирти. Номенклатура, ізомерія, способи одержання і хімічні властивості. Окремі представники арилалканолів.

47. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Піридин, одержання і хімічні властивості, похідні піридину.

48. Ароматичні альдегіди і кетони, ізомерія і номенклатура. Способи одержання, конденсація Кляйзена і реакція Перкіна. Бензойна конденсація і реакція Каніцаро.

49. Гетероциклічні сполуки. Тіофен і піррол, способи одержання і хімічні властивості.

50. Ароматичні альдегіди і кетони. Конденсація ароматичних альдегідів з фенолами і ароматичними амінами. Геометрична ізомерія оксимів. Перегрупування Бекмана. Реакція окиснення і електрофільного заміщення аренальдегідів і кетонів.

51. Хінони, способи одержання і хімічні властивості хінонів. Окремі представники аренальдегідів, аренкетонів і хінонів.

52. Багатоядерні ароматичні сполуки зі сконденсованими бензольними ядрами. Нафталін, фенантрен, антрацен, способи одержання і хімічні властивості.

Приклади типових завдань, що виносяться на екзамен

1. Складіть рівняння послідовних реакцій добування *o*-нітротолуолу з метану.

2. Напишіть структурну формулу вуглеводню складу C_6H_{14} , якщо в результаті його монобромовання утворюється тільки два монобромпохідні. Наведіть механізм бромовання. Для кожного монобромпохідного напишіть схему реакції Вюрца.

3. Яку кількість бензолу треба взяти для добування 802,5 кг пара-ксилолу, якщо його вихід становить 75%.

4. Складіть рівняння послідовних реакцій добування *m*-нітротолуолу з метану. Назвіть усі проміжні продукти.

5. Визначте будову вуглеводню складу $C_{10}H_{22}$, якщо: 1) його можна добути за реакцією Вюрца з первинного галоген похідного без домішок похідних продуктів; 2) при нітруванні за реакцією Коновалова утворюється третинна мононітросполука, при відновленні первинного галогенпохідного, з якого добувають вуглеводень, утворюється 2-метилбутан, а при відщепленні галогеноводню – 2-метилбутен-1.

6. На сульфування 7 г аніліну пішло 13 мл сірчаної кислоти (густ.=1,835 г/см³, ω=98%) в результаті утворилось 4 г пара-сульфанілової кислоти. Визначити практичний вихід, в %.

7. Визначте будову етиленового вуглеводню, C_6H_{12} , якщо він знебарвлює бромну воду; при окисненні хромовою сумішшю утворює ацетон та пропіонову кислоту. Напишіть рівняння цих реакцій, а також назвіть структурну формулу спирту, який утворюється при гідратації цього вуглеводню.

8. Складіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити синтез: етилен → *m*-нітробензойна кислота.

9. Добудьте з бензолу *o* – хлортолуол, *m* – хлорнітробензол, *o* – нітрохлорбензол.

10. До бензолу масою 35,1 г додали бром масою 48 г (при наявності $AlBr_3$). Розрахуйте масу бромпохідного, яку можна виділити з реакційної суміші.

11. Дисахарид лактози при гідролізі утворює дві альдогексози, глюкозу і галактозу. При обережному окисненні лактоза перетворюється на лактоноподібну кислоту, з якої при гідролізі утворюється глюконова кислота і галактоза. Якій монозі належить глікозидний гідроксил у лактозі? Напишіть формулу лактози та рівняння реакцій перетворення.

12. Складіть рівняння реакцій за допомогою яких можна здійснити такі перетворення: метан → хлорметан → етан → хлоретан → етилен → 1,2-диброметан → → ацетилен → бензол → толуол → *o*-дибромтолуол → *n*-дибромтолуол

13. Написати формули всіх ізомерних сполук ароматичного ряду складу C_7H_8O і дайте їм назви (феноли, спирти і прості ефіри).

14. Які з наведених амінів можуть утворювати солі діазонію: а) *p*-толуїдин, б) пропіламін, в) *N*-етиланілін, г) сульфанілова кислота, д) діетиленамін, е) бензиламін, є) альфа-нафтиланілін? Наведіть умови і механізм діазотування.

15. Складіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити такий синтез: етилен → 2,4,6-трибромфенол.

16. Складіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити такий синтез: етилен \rightarrow анілін.
17. За допомогою яких реакцій можна здійснити перетворення метану на ізопропілбензол. Наведіть умови та механізм відповідних реакцій. Для ізопропілбензолу напишіть реакції нітрування, алкілування та сульфування.
18. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна розпізнати речовини: бензол, толуол, анілін, бензальдегід.
19. За допомогою яких реакцій за кілька стадій з бензолу можна синтезувати такі речовини: *m*-хлорбензол, *n*-нітробензойну кислоту.
20. Складіть схему технічного використання метану бензолхлориду.
21. Напишіть схему синтезу 2-бром-6-нітротолуолу з толуолу. Який продукт утворився, якщо цю речовину спочатку прокип'ятити з концентрованим розчином перманганату калію, далі нагріти з твердим гідроокисом натрію, а потім відновити цинком в лужному середовищі?
22. З якими речовинами буде реагувати бензальдегід?
23. Як можна розділити суміш фенолу і бензилового спирту?
24. За допомогою яких реакцій можна відрізнити етиловий спирт, гліцерин, фенол.
25. Складіть схему технічного використання фенолу.
26. Написати формулу речовини складу C_8H_8O , якщо відомо, що ця речовина дає реакцію срібного дзеркала, а при окисненні хромовою сумішшю – бензойну кислоту.
27. Вуглеводень складу $C_{19}H_{16}$ можна добути за реакцією Фріделя-Крафтса. Він реагує з металічним натрієм, окислюється до третинного спирту, який при дії хлороводню та наступному відновленню утворює вихідний вуглеводень. Визначити структуру вуглеводню та написати рівняння реакцій перетворень.
28. Складіть схему технічного використання бензолу.
29. Який з кетонів можна добути з ацетооцтового ефіру:
а) метилізопропілкетон; б) етилізопропілкетон. Наведіть схему його синтезу.

Зразок екзаменаційного білету

Державний вищий навчальний заклад

«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Напрямок підготовки 6.040101 хімія Семестр V

Навчальна дисципліна органічна хімія

Екзаменаційний білет № 1

- Двохатомні феноли, трьохатомні, їх одержання і властивості. Синтез фенолоформальдегідних смол – новолочних і резольних. Окремі представники і їх використання.
- Яку будову має сполука складу $C_7H_5Cl_3$, якщо вона гідролізується з утворенням речовини C_7H_5ClO , яка взаємодіє з гідразинном, з аміаком срібла, а при нітруванні утворює один ізомер..
- Які з наведених амінів можуть утворювати солі діазонію: а) *p*-толуїдин, б) пропіламін, в) *N*-етиланілін, г) сульфанілова кислота, д) діетиленамін, е) бензиламін, є) альфа-нафтиланілін? Наведіть умови і механізм діазотування.

4. Складіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити такий синтез: метан → анілін.
5. На нейтралізацію насиченої одноосновної кислоти масою 7.4 г витрачений розчин з масовою часткою гідроксиду калію 40%, об'ємом 10 мл і густиною 1.4 г/мл. Визначте формулу кислоти.

Затверджено на засіданні кафедри органічної та аналітичної хімії

Протокол № __ від «__» _____ 2017 р.

Завідувач кафедри _____ д.х.н.Миронюк І. Ф.

Екзаменатор _____ д.т.н.Курта С.А.

Державний вищий навчальний заклад

«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Напрямок підготовки 6.040101 хімія Семестр IV

Навчальна дисципліна органічна хімія

Екзаменаційний білет № 2

1. Ароматичні спирти. Номенклатура, ізомерія, способи одержання і хімічні властивості. Окремі представники арилалканолів.
2. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Піридин – одержання і хімічні властивості, похідні піридину.
3. Напишіть схему синтезу 2-бром-6-нітротолуолу з толуолу. Який продукт утворився, якщо цю речовину спочатку прокип'ятити з концентрованим розчином перманганату калію, далі нагріти з твердим гідроокисом натрію, а потім відновити цинком в лужному середовищі?
4. З якими речовинами буде реагувати бензальдегід?
5. Визначте будову речовини складу $C_7H_4OCl_2$, яка легко гідролізується водою до $C_7H_5O_2Cl$, при взаємодії з амоніаком утворює речовину C_7H_5NOCl , при гідролізі якої утворюється *n*-хлоробензойна кислота.

Затверджено на засіданні кафедри органічної та аналітичної хімії

Протокол № __ від «__» _____ 2017 р.

Завідувач кафедри _____ д.х.н.Миронюк І. Ф.

Екзаменатор _____ д.т.н.Курта С.А.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

IV семестр

Для заліку

Поточне тестування та самостійна робота				Залікове заняття	Сума
Модуль 1		Модуль 2			
Змістовний модуль 1	Змістовний модуль 2	Змістовний модуль 3	Змістовний модуль 4	30	100
T1-T7	T1-T6	T1-T15	T1-T13		
Контрольна		Контрольна	Захист		

робота – 10 Робота на парах – 5	робота – 10 Робота на парах – 5	лабораторних робіт – 40		
------------------------------------	------------------------------------	-------------------------	--	--

V семестр

Для екзамену

Поточне тестування та самостійна робота			Екзамен	Сума
Модуль 1		Модуль 2		
Змістовний модуль 5	Змістовний модуль 6	Змістовний модуль 7		
T1-T5	T1-T5	T1-T6		
Контрольна робота – 20	Контрольна робота – 20	Підсумкова оцінка за лабораторні роботи - 10	50	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Конспект опорних лекцій всіх тем курсу.

2. Варіанти завдань для самостійної та індивідуальної роботи студентів.
3. Варіанти контрольних робіт.
4. Варіанти теоретичних питань для самостійного вивчення.
5. Теоретичні питання для екзамену.

14. Рекомендована література

Основна

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. Підручник для вищих навчальних закладів.– Л: Центр Європи, 2001.– 864 с.
2. Курта С.А., Лучкевич Є.Р., Матківський М.П. Хімія органічних сполук. Підручник для вищих навчальних закладів. – Івано-Франківськ:, 2013.– 599 с. вид-во. Прикарпат.нац.ун-т ім. В.Стефаника.400 екз.
3. Курта С.А. Хімія і технологія хлорорганічних сполук. Монографія. Видавництво “Плай” ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника Підп. до друку 30.12.2008., опуб. 12.03.2009 р.,-262 с. тираж 300 шт., 76000, м. Івано-Франківськ, вул. С. Бандери 1, свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні № 30576 від 08.10.2009 р.

Допоміжна

1. Домбровський А.В., Найдан В.М. Органічна хімія.– Вища шк., 1992.– 503 с.
2. Краснов К.С. Молекулы и химическая связь.– М: Высш. шк., 1977.– 280 с.
3. Киприанов А.И. Введение в электронную теорию органических соединений.– К: Наук. думка., 1965.– 179 с.
4. Соколов В.И. Введение в теоретическую стереохимию.– М: Наука, 1979.– 243 с.
5. Чичибабин А.Е. Основные начала органической химии. ГНТЧ. Хим. Лит. М. 1963., I-II том. 909 с.
6. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия. М: Высшая школа, 1973.– 608с.