

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

Державна установа “Центральний методичний кабінет
підготовки молодших спеціалістів” МОЗ України

ПОГОДЖЕНО

Директор Державної установи
«Центральний методичний кабінет
підготовки молодших спеціалістів
МОЗ України»



Т.І. Чернишенко

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник Директора Департаменту
кадрової політики, освіти, науки
та запобігання корупції МОЗ
України



О.П. Волосовець

ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

ПРОГРАМА

для вищих медичних (фармацевтичних) навчальних закладів

I—III рівнів акредитації за спеціальністю

5.12020101 “Фармація”

Київ
2011

ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Укладачі:

І.Д. Бойчук — канд. пед. наук, викладач-методист, викладач вищої категорії Житомирського базового фармацевтичного коледжу ім. Г.С. Протасевича;

Ю.В. Ісаєнко — канд. хім. наук, викладач-методист, викладач вищої категорії коледжу Національного фармацевтичного університету;

Л.О. Зубрицька — викладач вищої категорії Житомирського базового фармацевтичного коледжу ім. Г.С. Протасевича;

І.С. Шепеленко — викладач I категорії коледжу Національного фармацевтичного університету.

Програму розглянуто та схвалено на засіданні циклової методичної комісії хімічних дисциплін 26.04.2011 р., протокол № 12.

Програму розглянуто та схвалено на засіданні науково-методичної комісії з фармації Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України 13.10.2011 р., протокол № 5.

Рецензенти:

М.О. Колосов — канд. хім. наук, доцент кафедри органічної хімії Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна;

Л.М. Касютіна — викладач-методист, викладач вищої категорії Харківського базового медичного коледжу № 1;

О.В. Кухнюк — викладач-методист, викладач вищої категорії, голова циклової методичної комісії природничих (медико-біологічних) дисциплін Черкаського медичного коледжу;

В.В. Смаліус — канд. хім. наук, доцент кафедри якості, стандартизації та органічної хімії Черкаського національного університету ім. Богдана Хмельницького;

Л.О. Козенко — викладач-методист, викладач вищої категорії, директор Криворізького медичного коледжу.

© МОЗ України, 2011

© ВСВ “Медицина”, 2011

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальну програму з дисципліни “Органічна хімія” складено для вищих медичних (фармацевтичних) навчальних закладів I—III рівнів акредитації за спеціальністю 5.12020101 “Фармація” відповідно до складових галузевих стандартів вищої освіти — ОКХ і ОПП, затверджених МОН України і МОЗ України в 2011 р., та навчальних планів 2011 р.

“Органічна хімія” є дисципліною природничо-наукового циклу в системі вищої фармацевтичної освіти. Вона базується на вивченні студентами загальної та неорганічної хімії, біології; закладає базову підготовку для оволодіння фармацевтичною хімією, фармакогнозією, технологією ліків; сприяє формуванню цілісних уявлень щодо хімічних властивостей органічних сполук, їх фізіологічною дією та застосування.

Отже, вивчення органічної хімії передбачає формування загальнонаукової компетенції — базових знань в обсязі, необхідному для засвоєння загально-професійних дисциплін.

Видами навчальних занять відповідно до навчального плану є лекції, лабораторні та практичні заняття, самостійна робота студентів.

Під час вивчення теоретичного матеріалу значна увага приділяється питанням електронної будови функціональних груп, молекул, взаємному впливу атомів у молекулі, залежності властивостей сполук від їх електронної та просторової будови. Засвоєння цих знань надасть майбутньому фахівцеві чітке уявлення про взаємозв'язок між будовою, синтезом і аналізом лікарських речовин, закономірності їх функціонування, причинно-наслідкових зв'язків на основі даних аналітико-синтетичного підходу до їх вивчення.

Навчальний матеріал систематизовано згідно з класифікацією органічних сполук за функціональними групами, що дає змогу уникнути дублювання матеріалу і сприяє формуванню у студентів цілісних уявлень щодо хімічних властивостей органічних сполук. У всіх розділах з вивчення певного класу органічних речовин наведено реакції, які покладені в основу фармакопейних методів ідентифікації лікарських речовин; приклади застосування тієї чи іншої органічної речовини у фармацевтичній практиці.

Обов'язковим є ознайомлення студентів із технікою безпеки під час роботи в хімічній лабораторії і необхідними навичками першої допомоги.

Вивчення теоретичного матеріалу закріплюється на практичних заняттях, які мають спрямування на функціональний аналіз органічних речовин, що сприяє успішному засвоєнню матеріалу, а також формуванню професійних компетенцій та умінь відповідно до ОПП ГСВО.

Після вивчення дисципліни ***студенти повинні знати:***

- визначення і загальну формулу основних класів органічних сполук;
- ізомерію та номенклатуру речовин;
- будову та властивості основних функціональних груп;
- фізичні та хімічні властивості органічних сполук;
- застосування окремих представників органічних речовин у медицині та фармації.

Студенти повинні вміти:

- класифікувати органічні сполуки за будовою карбонового скелету і природою функціональних груп;
- писати формули органічних сполук за їх назвою;

- визначати типи хімічного зв'язку в органічних молекулах;
- визначати тип ізомерії органічних сполук, писати формули ізомерів і називати їх за номенклатурою ІЮПАК;
- визначати вплив електронодонорних та електроноакцепторних замісників на проходження реакцій (SE) в ароматичному ядрі й орієнтацію замісників;
- характеризувати будову органічних сполук;
- знаходити взаємозв'язок між будовою і властивостями;
- пояснювати хімічні процеси і відображати їх рівняннями хімічних реакцій;
- розв'язувати ситуаційні завдання на знаходження молекулярної формули органічних сполук;
- розв'язувати експериментальні задачі;
- ідентифікувати органічні сполуки;
- виконувати якісні фармакопейні реакції на функціональні групи;
- використовувати теоретичні знання при виконанні експериментальних завдань;
- знаходити і розуміти генетичний зв'язок між різними класами органічних речовин;
- використовувати одержані знання при вивченні спеціальних дисциплін та в професійній діяльності;
- дотримуватися правил охорони праці та навколишнього середовища

Студенти мають бути поінформовані про:

- механізми основних типів хімічних реакцій органічних сполук;
- промислові та практичні способи добування окремих органічних сполук.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Тема	Кількість годин			
		Загальний обсяг	Лекції	Лабораторні та практичні заняття	Самостійна робота
1	Основи будови органічних сполук	2	2		
2	Найважливіші класи органічних сполук				
	Вуглеводні				
2.1	Насичені вуглеводні	6	2	4	
2.2	Ненасичені вуглеводні	6	2	4	
2.3	Ароматичні вуглеводні	6	2	4	
3	Похідні вуглеводнів (галогено-, гідрокси-, карбокильні)				
3.1	Галогенопохідні вуглеводнів	6	2	4	
3.2	Гідроксильні похідні вуглеводнів	6	2	4	
3.3	Карбоксильні похідні: альдегіди та кетони	6	2	4	
4	Карбонові кислоти та їх функціональні похідні				
4.1	Карбонові кислоти	6	2	4	
4.2	Функціональні похідні карбонових кислот	4	4		
4.3	Аміни Діазо-, азосполуки. Азобарвники	2	2		
4.4	Гетерофункціональні карбонові кислоти	8	4	4	
5	Гетероциклічні сполуки. Вуглеводи. Ізопреноїди				
5.1	П'ятичленні гетероциклічні сполуки з одним і двома гетероатомами. Шестичленні гетероциклічні сполуки з одним і двома гетероатомами. Конденсовані системи гетероциклів	10	6	4	
5.2	Алкалоїди	2	2		
5.3	Вуглеводи Моносахариди. Дисахариди. Полісахариди	8	4	4	
5.4	Ізопреноїди	2	2		
	Самостійна робота	55			55
	Усього	135	40	40	55

Примітка. Години для самостійної роботи студентів розподіляють за темами предметні (циклові) методичні комісії навчальних закладів.

ЗМІСТ

Тема 1. Основи будови органічних сполук

ЛЕКЦІЯ

Предмет і завдання органічної хімії. Історія становлення та розвитку органічної хімії. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Органічна хімія як базова дисципліна в системі фармацевтичної освіти.

Класифікація органічних сполук за будовою карбонового скелету та природою функціональних груп. Основні функціональні групи і класи органічних сполук.

Типи хімічних зв'язків в органічних молекулах. Електронна будова органічних сполук.

Взаємний вплив атомів в органічних сполуках. Індуктивний ефект. Мезомерний ефект. Електронодонорні та електроноакцепторні замісники. Способи зображення розподілу електронної густини в молекулах.

Класифікація органічних реакцій і реагентів. Типи механізмів реакцій (гомолітичний, гетеролітичний). Типи органічних реакцій: приєднання, заміщення, відщеплення, перегрупування, реакції окиснення і відновлення.

Тема 2. Найважливіші класи органічних сполук

Вуглеводні

2.1. Насичені вуглеводні

ЛЕКЦІЯ

Алкани. Будова алканів, тетраедрична конфігурація sp^3 -гібридного атома Карбону. Утворення σ -зв'язків. Характеристика параметрів ковалентних зв'язків. Гомологічний ряд. Номенклатура алканів. Ізомерія. Поняття про конформаційну ізомерію. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Реакції радикального заміщення (S_R): галогенування, нітрування, сульфування. Поняття про ланцюгові процеси. Окиснення алканів. Крекінг алканів. Ідентифікація алканів.

Циклоалкани. Будова. Класифікація за розміром циклу (малі, звичайні, середні, макроцикли) та кількістю циклів. Номенклатура циклоалканів. Ізомерія. Хімічні властивості. Особливості малих циклів (реакції приєднання). Реакції заміщення в середніх циклах.

Застосування окремих представників у фармації та медицині.

ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Добування метану, його горіння.

Вивчення властивостей метану.

Вправи з ізомерії, номенклатури, властивостей алканів та циклоалканів.

Робота з моделями молекул.

Практичні навички:

- добування метану з натрій ацетату, проведення реакції горіння і написання рівняння відповідних реакцій;

- вивчення властивостей метану при взаємодії з розчином калій перманганату та бромною водою, написання рівняння відповідних реакцій;
- складання формули ізомерів, гомологів алканів та циклоalkanів;
- назва насичених вуглеводів за номенклатурою ІЮПАК;
- написання формули речовин за їх назвою;
- написання рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості алканів та циклоalkanів.

2.2. Ненасичені вуглеводні

ЛЕКЦІЯ

Алкени. Будова та конфігурація sp^2 -гібридного атома Карбону. Утворення та характеристика π -зв'язку. Гомологічний ряд. Номенклатура, ізомерія. Фізичні властивості алкенів. Хімічні властивості. Реакції електрофільного приєднання (A_E): галогенування, гідрогенгалогенування, гідратації. Правило Марковникова та його сучасна інтерпретація. Окиснення алкенів, реакція Вагнера. Полімеризація алкенів. Поняття про високомолекулярні сполуки. Поліетилен.

Алкадієни. Типи дієнів (кумуляовані, спряжені, ізольовані). Будова. Номенклатура. Спряжені дієни. Особливості реакцій електрофільного приєднання (A_E) (галогенування, гідрогенгалогенування). Полімеризація 1,3-дієнів (бутадієн, ізопрен).

Алкіни. Будова потрійного зв'язку. Конфігурація sp -гібридного атома Карбону. Гомологічний ряд. Номенклатура та ізомерія алкінів. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Реакції електрофільного приєднання (A_E): галогенування, гідрогенгалогенування, гідратації (реакція Кучерова). Правило Ельтекова. Реакція заміщення. СН-Кислотний характер алкінів. Окиснення та відновлення алкінів. Димеризація і циклотримеризація ацетилену. Ідентифікація ненасичених вуглеводнів.

Застосування окремих представників у фармації та медицині.

ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Добування етилену і вивчення його властивостей.

Добування ацетилену і вивчення його властивостей.

Добування ацетиленідів металів.

Вправи з ізомерії, номенклатури та властивостей алкенів, алкінів.

Робота з моделями молекул.

Практичні навички:

- добування етилену із етилового спирту та написання рівняння відповідної реакції;
- визначення властивостей етилену з бромною водою, калій перманганатом, реакції горіння і написання рівняння відповідних реакцій;
- добування ацетилену із кальцій карбідом і написання рівняння відповідної реакції;
- визначення властивостей ацетилену з бромною водою, калій перманганатом, реакції горіння і написання рівняння відповідних реакцій;

- добування ацетиленідів металів із ацетилену і амоніачного розчину срібла і написання рівняння відповідних реакцій;
- складання формул ізомерів та гомологів алкенів, алкінів;
- уміння давати назву олефінам, алкінам за номенклатурою ІЮПАК;
- написання формул речовин за їх назвою;
- написання рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості алкенів, алкінів.

2.3. Ароматичні вуглеводні

ЛЕКЦІЯ

Моноядерні ацени. Сучасні уявлення про будову бензену. Ароматичність. Критерії ароматичності. Правило Хюккеля. Гомологічний ряд аценів. Ізомерія. Номенклатура. Хімічні властивості. Реакції електрофільного заміщення (S_E) — галогенування, нітрування, сульфування, алкілювання, ацилювання. Правила орієнтації в бензенове ядро. Вплив електронодонорних та електроноакцепторних замісників на напрям та швидкість реакцій електрофільного заміщення. Узгоджена та неузгоджена орієнтація. Реакції приєднання, характерні для аценів (гідрогенізація, приєднання хлору). Окиснення аценів.

Поняття про багоядерні ацени. Нафтален. Фенантрен. Будова, ароматичні властивості.

Застосування окремих представників у фармації та медицині.

ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Вивчення властивостей бензену.

Вправи з ізомерії, номенклатури та властивостей аценів, на реакційну здатність бензенового ядра та орієнтацію замісників у реакціях S_E . Робота з моделями молекул.

Практичні навички:

- пояснення реакції горіння і написання рівняння відповідних реакцій;
- нітрування бензену нітруючою сумішшю і написання рівняння відповідних реакцій;
- окиснювання бензину і толуену розчином калій перманганату і написання рівняння відповідних реакцій;
- розкриття суті поняття ароматичності сполук;
- складання формул ізомерів та гомологів аценів;
- надання назви ароматичним вуглеводням за номенклатурою ІЮПАК;
- написання формул речовин за їх назвою;
- написання рівнянь реакцій, що характеризують хімічні властивості аценів;
- визначення впливу електронодонорних та електроноакцепторних замісників на реакційну здатність бензенового ядра та орієнтацію замісників у реакціях S_N .

Тема 3. Похідні вуглеводнів (галогено-, гідрокси, карбонільні похідні)

3.1. Галогенопохідні вуглеводнів

ЛЕКЦІЯ

Класифікація. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні властивості. Характеристика зв'язку Карбон-галоген залежно від будови радикалу та природи атома галогену.

Галогеноалкани. Порівняльна характеристика хлоро-, бромо- та іодоалканів. Хімічні властивості. Реакції нуклеофільного заміщення (S_N): гідроліз, алкоголіз, амоноліз, взаємодія із сульфідами та ціанідами.

Реакції відщеплення (елімінування) характерні для галогенопохідних. Дегідрогенгалогенування. Правило Зайцева. Конкурентність реакцій нуклеофільного заміщення та елімінування.

Галогеноарени. Реакції нуклеофільного заміщення галогену в ядрі. Вплив атома галогену на реакційну здатність бензенового ядра.

Ідентифікація галогенопохідних вуглеводнів.

Застосування окремих представників у фармації та медицині.

ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Визначення доброякісності хлороформу.

Добування йодоформу (йодоформна проба).

Проведення реакцій лужного гідролізу хлороформу та виявлення продуктів гідролізу.

Якісне визначення галогенів (проба Бейльштейна).

Практичні навички:

- складання формул ізомерів галогенопохідних вуглеводнів та надання їм назви;
- написання рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості галогенопохідних вуглеводнів: реакції нуклеофільного заміщення, елімінування;
- уміння перевіряти доброякісність хлороформу і написання рівняння відповідних реакцій;
- добування йодоформ із спирту етилового, написання рівняння відповідних реакцій;
- проведення реакції лужного гідролізу хлороформу та виявлення в гідролізаті наявності йонів хлору та мурашиної кислоти, записування рівняння хімічних реакцій;
- проведення проби Бейльштейна.

3.2. Гідроксильні похідні вуглеводнів

ЛЕКЦІЯ

Спирти. Будова, класифікація за кількістю гідроксильних груп і природою вуглеводневого радикала. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні властивості. Міжмолекулярний водневий зв'язок, утворення асоціатів.

Одноатомні спирти. Хімічні властивості. Кислотно-основні властивості. Реакції нуклеофільного заміщення (S_N): утворення галогеноалканів, естерів. Міжмолекулярна та внутрішньомолекулярна дегідратация. Окиснення спиртів.

Метанол. Етанол (використання в медицині етилового спирту різної концентрації). Фізіологічна дія спиртів на організм людини.

Багатоатомні спирти. Хімічні властивості гліколів та гліцерину. Етиленгліколь. Гліцерол. Ксиліт. Сорбіт.

Ідентифікація спиртів.

Застосування окремих представників у медицині та фармації.

Феноли. Класифікація за кількістю гідроксильних груп. Номенклатура. Будова. Фізичні та хімічні властивості. Реакції за О—Н зв'язком (утворення фенолятів, етерів та естерів). Реакції електрофільного заміщення (S_E): галогенування, нітрування, сульфування. Відновлення та окиснення фенолів. Ідентифікація фенолів.

Багатоатомні феноли. Пірокатехін. Резорцин. Гідрохінон. Флороглюцин. Пірогалол.

Етери. Будова. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні властивості. Основні властивості (утворення оксонієвих солей). Розщеплення етерів (ацидоліз). Окиснення етерів (виявлення пероксидів та гідропероксидів). Ідентифікація етерів.

Застосування окремих представників у фармації та медицині.

ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Проба Лукаса (реакція спиртів з розчином $ZnCl_2$ у концентрований HCl). Окиснення спирту етилового калій дихроматом у кислому середовищі (хромово суміш).

Властивості гліцеролу. Якісна реакція на багатоатомні спирти.

Одержання натрій феноляту і його взаємодія з кислотами.

Окиснення двохатомних фенолів киснем повітря в лужному середовищі.

Кольорові реакції фенолів з Ферум (III) хлоридом.

Розв'язування експериментальних та ситуаційних задач на якісне виявлення спиртів та фенолів.

Практичні навички:

- складання формул ізомерів спиртів, фенолів та давання їм назви за номенклатурою ІЮПАК;
- пояснення залежності властивостей спиртів від будови функціональної групи;
- написання рівнянь реакцій, що характеризують хімічні властивості спиртів (кисотно-основні, нуклеофільне заміщення, окиснення), реакцій, що підтверджують ці властивості;
- проведення реакції спиртів з розчином цинк хлориду у концентрований хлоридній кислоті, запис хімічних рівнянь відповідних реакцій;
- проведення окиснення спирту етилового хромовою сумішшю, запис хімічних рівнянь відповідних реакцій;
- виконання якісної реакції на багатоатомні спирти з купрум (II) гідроксидом у лужному середовищі, запис хімічних рівнянь відповідних реакцій;
- проведення добування натрій феноксиду і його взаємодія з кислотами, запис хімічних рівнянь відповідних реакцій;
- написання рівнянь реакцій, що характеризують хімічні властивості одноатомних фенолів, зумовлених наявністю фенольного гідроксилу та ароматичного ядра;

- проведення реакцій, що підтверджують кислотний характер фенолів та запис хімічних рівнянь відповідних реакцій;
- проведення реакцій окиснення фенолів киснем повітря в лужному середовищі, запис хімічних рівнянь відповідних реакцій;
- проведення якісної реакції на виявлення фенольного гідроксилу;
- розв'язування експериментальних задач на розпізнавання спиртів та фенолів.

3.3. Альдегіди та кетони

ЛЕКЦІЯ

Класифікація. Гомологічний ряд. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні властивості. Електронна будова карбонільної групи. Вплив природи вуглеводневого радикала на реакційну здатність оксосполук. Хімічні властивості. Реакції нуклеофільного приєднання (A_N): гідратація альдегідів, утворення напівацеталів та ацеталів, приєднання ціанідної кислоти. Реакції приєднання-відщеплення. Взаємодія карбонільних сполук з амоніаком, амінами (основи Шиффа). Реакції альдольної конденсації. Окиснення і відновлення оксосполук. Полімеризація альдегідів. Особливості властивостей альдегідів ароматичного ряду. Реакції альдегідів ароматичного ряду.

Ідентифікація оксосполук.

Застосування окремих представників у фармації та медицині.

ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Добування оцтового альдегіду реакцією окисненням спирту етилового купрум (II) оксидом.

Окиснення формальдегіду: реактивом Толленса, купрум (II) гідроксидом.

Осадження білків формаліном.

Йодоформна проба (проба Лібена) на ацетон.

Вправи на ізомерію і номенклатуру альдегідів.

Практичні навички:

- написання формул ізомерів альдегідів і надавання їм назви за правилами номенклатури ІЮПАК, традиційних назв;
- написання рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості альдегідів: реакції нуклеофільного приєднання, окиснення, альдольної конденсації, полімеризації, відновлення;
- добування оцтового альдегіду зі спирту етилового, запис хімізму;
- проведення реакції окиснення формальдегіду реактивом Толленса та купрум (II) гідроксидом, написання відповідних рівнянь хімічних реакцій;
- проведення реакції осаження білків формаліном, пояснення практичного значення проведеної реакції;
- проведення проби Лібена на ацетон, написання відповідних рівнянь хімічних реакцій.

Тема 4. Карбонові кислоти та їх функціональні похідні

4.1. Карбонові кислоти

ЛЕКЦІЯ

Класифікація. Номенклатура. Електронна будова карбоксильної групи. Кислотні властивості карбонових кислот та їх залежність від природи вуглеводневого радикала.

Монокарбонові кислоти. Гомологічний ряд. Вплив міжмолекулярних водневих зв'язків кислот на фізичні властивості. Хімічні властивості. Утворення солей. Реакції нуклеофільного заміщення (S_N) (утворення галогенангідридів, ангідридів, естерів, амідів). Заміщення атома Гідрогену при α -карбонівому атомі.

Ароматичні карбонові кислоти. Особливості властивостей. Орієнтуюча дія карбоксильної групи в реакціях (S_E). Бензойна кислота.

Дикарбонові кислоти. Гомологічний ряд. Будова, номенклатура та ізомерія. Властивості дикарбонових кислот як біфункціональних сполук. Специфічні властивості дикарбонових кислот. Відношення до нагрівання (декарбоксилювання, утворення циклічних ангідридів, циклічних імідів).

Ідентифікація карбонових кислот.

Застосування окремих представників карбонових кислот у медицині, фармації.

ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Порівняння кислотних властивостей карбонових кислот на прикладі оцтової і бензойної кислот.

Якісна реакція на ацетат- та бензоат-йони з ферум (III) хлоридом.

Одержання калієвих солей щавлевої кислоти.

Якісна реакція на оксалат-йон.

Окиснення щавлевої кислоти розчином калій перманганату в кислому середовищі.

Розкладання щавлевої кислоти при нагріванні.

Утворення етилацетату.

Практичні навички:

- написання формул ізомерів насичених монокарбонових кислот та надання їм назви за правилами номенклатури ІЮПАК, традиційні назви;
- пояснення залежності хімічних властивостей карбоксильної групи від будови та взаємного впливу атомів, будови карбоксилу-йона;
- написання рівнянь реакцій, що характеризують хімічні властивості монокарбонових насичених кислот: кислотні властивості, реакції нуклеофільного заміщення;
- написання рівнянь реакцій, що характеризують властивості бензойної кислоти;
- доведення наявності кислотних властивостей оцтової і бензойної кислот, написання відповідних рівнянь реакцій;
- проведення якісних реакцій на ацетат- і бензоат-йони, запис хімізму;
- написання рівняння реакцій, що характеризують спільність властивостей дикарбонових та монокарбонових кислот;
- написання рівняння реакцій, що характеризують специфічні властивості дикарбонових кислот;

- проведення реакції, що підтверджує двохосновність щавлевої кислоти на прикладі одержання калійної солі, записування відповідних рівнянь хімічних реакцій;
- проведення якісної реакції на оксалат-йон, написання хімізму;
- проведення реакції на окиснення щавлевої кислоти розчином калій перманганату в кислому середовищі, запис рівнянь відповідних реакцій;
- проведення реакції розкладу щавлевої кислоти при нагріванні та виявлення продуктів розкладу, написання рівнянь відповідних реакцій;
- проведення реакції на добування етилоцтового естеру зі спирту етилового і концентрованого розчину сульфатної кислоти, запис рівнянь відповідних реакцій;
- розв'язування експериментальних задач на розпізнання карбонових кислот і їх солей.

4.2. Функціональні похідні карбонових кислот

ЛЕКЦІЇ

Естери. Загальна характеристика естерів. Номенклатура. Будова. Фізичні та хімічні властивості естерів. Кислотний та лужний гідроліз естерів. Переестерифікація. Амоноліз естерів. Характеристика окремих представників, їх застосування. Нітрогліцерин.

Поняття про жири (триацилгліцерини). Властивості жирів (гідроліз, гідрогенізація). Мила та їх властивості. Синтетичні замінники мила. Воски. Бджолиний віск. Спермацет.

Аміди. Будова. Номенклатура. Фізичні властивості. Кислотно-основні властивості. Кислотний та лужний гідроліз амідів.

Вугільна кислота та її функціональні похідні. Хлорангідриди вугільної кислоти (хлормурашина кислота, фосген), естери (уретани), аміди (карбамінова кислота, карбамід). Властивості карбаміду (сечовини): гідроліз, утворення солей, уреїдів та біурету.

Застосування похідних сечовини у фармації.

4.3. Аміни. Діазо-, азосполуки. Азобарвники

ЛЕКЦІЯ

Аміни. Будова, класифікація, номенклатура та ізомерія амінів. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Основність амінів.

Аміни як нуклеофільні реагенти. Реакції алкілювання, ацилювання, утворення основ Шиффа. Взаємодія первинних, вторинних, третинних аліфатичних та ароматичних амінів з нітритною кислотою. Вплив аміногрупи на проходження реакцій електрофільного заміщення (S_E) в ароматичних амінах: галогенування, сульфування, нітрування. Сульфанілова кислота. Поняття про сульфаніламідні препарати.

Поняття про амінофеноли. Парацетамол.

Застосування окремих представників у фармації, медицині.

Діазо-, азосполуки. Будова діазо- і азосполук. Номенклатура. Реакція діазотування, умови її проведення. Будова солей діазонію. Реакції солей діазонію з виділенням азоту (заміщення діазогрупи на гідроксигрупу, галоген). Реакції солей діазонію без виділення азоту. Реакція азосполучення з фенолами

і ароматичними амінами.

Фізичні основи теорії колірності. Поняття про хромофори та ауксохроми. Азобарвники.

4.4. Гетерофункціональні карбонові кислоти

ЛЕКЦІЇ

Гідроксикислоти. Класифікація. Номенклатура. Будова. Загальні поняття про оптичну ізомерію. Оптична активність молекул. Асиметричний атом Карбону. Енантіомери, діастереомери, рацемічні форми.

Відношення α -, β -, γ -гідроксикислот до нагрівання (лактиди, лактони). Молочна, винна, яблучна, лимонна кислоти. Реактив Фелінга. Застосування у фармації молочної, лимонної, винної кислот та їх солей.

Фенолоксислоти. Будова саліцилової кислоти. Хімічні властивості її. Лікарські препарати (метил-, фенілсаліцилати, ацетилсаліцилова кислота, натрій саліцилат, саліциламід) та їх фармакологічна дія на організм.

n-Аміносаліцилова кислота (ПАСК).

Галова кислота. Дубильні сполуки.

Амінокислоти. Будова амінокислот. Номенклатура. Хімічні властивості. Амфотерний характер амінокислот. Специфічні реакції α -, β -, γ -амінокислот. Лактами.

Лікарські препарати, похідні *n*-амінобензойної кислоти: анестезин, новокаїн, новокаїнамід.

Пептиди та білки. Пептидний зв'язок. Дипептиди. Поліпептиди. Поняття про первинну, вторинну, третинну та четвертинну структуру білка. Функції білків в організмі людини.

ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Одержання калієвих солей винної кислоти: гідрогентартрату і тартрату.

Доведення наявності гідроксильних груп у винній кислоті.

Добування реактиву Фелінга та його окисні властивості.

Якісна реакція на цитрат-йон.

Кольорові реакції саліцилової кислоти та її естерів з ферум (III) хлоридом.

Гідроліз ацетилсаліцилової кислоти (аспірину).

Розв'язування експериментальних і ситуаційних задач.

Практичні навички:

- написання рівнянь реакцій, що характеризують властивості гідроксикислот, зумовлених наявністю карбоксильної та гідроксильної груп;
- написання рівнянь реакцій, що характеризують специфічні властивості гідроксикислот (відношення до нагрівання);
- добування калію гідрогентартрат і тартрат, записування хімізму;
- проведення реакцій, що підтверджують наявність гідроксильних груп у винній кислоті, записування рівнянь відповідних реакцій;
- добування реактиву Фелінга та експериментальне підтвердження його окисної властивості, записування хімізму відповідних реакцій;
- проведення якісної реакції на виявлення цитрат-іона, записування рівняння відповідних реакцій;

- написання рівнянь реакцій, що характеризують властивості саліцилової кислоти, зумовлених наявністю карбоксильної та гідроксильної груп її ароматичний характер;
- проведення реакцій на розчинність саліцилової кислоти, записування хімізму;
- проведення реакції на виявлення фенольного гідроксилу у саліциловій кислоті;
- проведення реакції гідролізу ацетилсаліцилової кислоти, записування відповідних рівнянь реакцій;
- розв'язування ситуаційних задач на розпізнавання саліцилової кислоти та її похідних.

Тема 5. Гетероциклічні сполуки. Вуглеводи. Ізопреноїди

5.1. П'ятичленні гетероциклічні сполуки з одним і двома гетероатомами. Шестичленні гетероциклічні сполуки з одним і двома гетероатомами. Конденсовані системи гетероциклів.

ЛЕКЦІЇ

Класифікація за розміром циклу, природою гетероатома, кількістю гетероатомів та ступенем насиченості. Основні принципи номенклатури гетероциклічних сполук. Ароматичний характер гетероциклічних сполук. Кислотно-основні властивості. Атоми Нітрогену пірольного і піридинового типу.

П'ятичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом. Пірол, фуран, тіофен. Будова. Ароматичність. Хімічні властивості. Ацидофобність піролу і фурану. Реакції електрофільного заміщення (S_E). Особливості реакцій нітрування, сульфування і галогенування ацидофобних гетероциклів. Реакції відновлення. NH-Кислотність піролу. Солі піролу. Фурфурол. Фурацилін.

П'ятичленні гетероциклічні сполуки з двома гетероатомами. Азоли: піразол, імідазол, тiazол, тiazолідин, тіадіазол, оксазол. Будова. Ароматичність. Номенклатура. Хімічні властивості. Кислотно-основні властивості. Реакції електрофільного заміщення (S_E). Відновлення.

Піразолон-5 і його таутомерія. Лікарські засоби на основі піразолону-5: антипін, анальгін.

Шестичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом. Азини: піридин, хінолін, ізохінолін, акридин. Будова, ароматичність.

Хімічні властивості піридину. Реакції за участю гетероатома. Основні властивості. Реакції електрофільного (S_E) та нуклеофільного (S_N) заміщення. Реакції відновлення. Піперидин.

Шестичленні гетероциклічні сполуки з двома гетероатомами. Діазини: піримідин, піразин, піридазин. Будова, ароматичність. Хімічні властивості. Основність. Реакції нуклеофільного заміщення (S_N). Особливості реакцій електрофільного заміщення (S_E).

Конденсовані системи гетероциклів

Пурин: будова, ароматичність. Азольна таутомерія. Амфотерний характер.

Оксопурини: гіпоксантин, ксантин, сечова кислота.

Метильні похідні ксантину: кофеїн, теофілін, теобромін. Кислотно-основні властивості. Реакції ідентифікації.

5.2. Алкалоїди

ЛЕКЦІЯ

Знаходження в природі. Основні властивості (утворення солей).
Хімічна класифікація. Загальноалкалоїдні реакції.

Алкалоїди групи піридину: нікотин. Вплив нікотину на організм людини.

Алкалоїди групи хіноліну: хінін.

Алкалоїди групи ізохіноліну та ізохінолінофенантрени: папаверин, морфін, кодеїн.

Алкалоїди групи тропану: атропін, кокаїн.

Алкалоїди групи індолу: резерпін, лізергінова кислота.

ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Якісна реакція на антипін.

Якісна реакція на амідопін.

Якісна реакція на анальгін.

Мурексидна проба.

Якісні реакції на теофілін та теобромін.

Осадження кофеїну розчином таніну.

Практичні навички:

- визначення основних принципів номенклатури гетероциклічних сполук;
- давання назви сполукам за структурними формулами та складати формули гетероциклічних сполук з одним і двома гетероатомами за систематичною номенклатурою;
- доведення ароматичності шестичленних гетероциклічних сполук;
- написання рівнянь реакцій, що характеризують властивості гетероциклічних сполук, зумовлені наявністю гетероатома та ароматичної систем гетероциклів;
- визначення особливостей реакції електрофільного заміщення (S_E);
- складання рівнянь хімічних реакцій за участю гетероциклічних сполук з одним гетероатомом;
- пояснювання взаємозв'язку між електронною будовою гетероциклічних сполук та їх хімічними властивостями;
- проведення якісної реакції на антипін з ферум (III) хлоридом і натрій нітритом, записування хімізму реакції;
- проведення якісної реакції на амідопін з ферум (III) хлоридом і соляною кислотою, записування хімізму реакцій;
- проведення якісної реакції на анальгін з ферум (III) хлоридом, записування хімізму реакцій;
- проведення мурексидної проби на кофеїн-натрій бензоат, аналіз її;
- проведення якісних реакцій на теофілін і теобромін з кобальт (II) хлоридом у лужному середовищі, записування схеми реакцій;
- проведення реакції осаження кофеїну розчином таніну, аналіз її.

5.3. Вуглеводи. Моносахариди. Дисахариди. Полісахариди

ЛЕКЦІЇ

Загальна характеристика, класифікація (моно-, оліго- та полісахариди). Біологічне значення. Фотосинтез.

Моносахариди. Класифікація, будова і номенклатура (альдо-, кетопентози та гексози). Стереοізомерія. Цикло-оксо- таутомерія (кільчато-ланцюгова); фуранози і піранози. α -, β - Аномери. Формули Хеуорса. Мутаротація.

Реакції напівацетального гідроксилу. Утворення глікозидів. Реакції спиртових гідроксильних груп (ацилювання, алкілювання): утворення етерів та естерів. Відновні властивості моноз. Окиснення глюкози; утворення глюконової, глюкарової і глюкуронової кислот.

Види бродіння моносахаридів. Ідентифікація моносахаридів. Окремі представники: D-рибоза, D-глюкоза, D-галактоза, D-маноза, D-фруктоза.

Дисахариди. Будова дисахаридів. Відновні і невідновні дисахариди: мальтоза, сахароза. Хімічні властивості. Відношення до гідролізу. Інверсія сахарози.

Полісахариди. Гомополісахариди: крохмаль (амілоза, амілопектин), глікоген, целюлоза. Відношення полісахаридів до гідролізу.

ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Якісні реакції на глюкозу: проба Толленса, проба Троммера, реакція з реактивом Фелінга.

Кислотний гідроліз крохмалю.

Якісна реакція на фруктозу (реакція Селіванова).

Практичні навички:

- написання хімічних формул, що пояснюють види ізомерії, характерні для моносахаридів (на прикладі гексоз);
- пояснення хімічних властивостей моносахаридів, написання відповідних рівнянь хімічних реакцій (на прикладі глюкози);
- виконання реакцій на виявлення глюкози (проби Толленса, Троммера, реакції з реактивом Фелінга), запис хімізму реакцій;
- проведення реакції кислотного гідролізу крохмалю, виявлення продуктів гідролізу, записування хімізму реакції;
- проведення реакції фруктози з реактивом Селіванова, аналіз її та записування хімізму.

5.4. Ізопреноїди

ЛЕКЦІЯ

Терпени (терпеноїди). Класифікація терпенів за кількістю ізопренових фрагментів та природою карбонового скелету. Природні джерела.

Ациклічні терпени: гераніол, цитраль.

Моноциклічні монотерпени: лимонен, ментан, ментол, терпін, терпінгідрат. Хімічні властивості.

Біциклічні терпени: *o*-пінен, борнеол, камфора, бромкамфора.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО СЕМЕСТРОВОГО ЕКЗАМЕНУ

1. Предмет і завдання органічної хімії. Органічна хімія як базова дисципліна в системі фармацевтичної освіти.
2. Класифікація органічних сполук за будовою вуглецевого скелету та природою функціональних груп. Основні функціональні групи й класи органічних сполук.
3. Типи хімічних зв'язків в органічних молекулах.
4. Взаємний вплив атомів в органічних сполуках. Індуктивний ефект. Мезомерний ефект.
5. Класифікація органічних реакцій і реагентів. Типи механізмів реакцій (гемолітичний, гетеролітичний). Типи органічних реакцій (приєднання, заміщення, відщеплення).
6. Будова алканів, тетраедрична конфігурація sp^3 -гібридного атома Карбону. Утворення σ -зв'язків.
7. Гомологічний ряд. Ізомерія. Номенклатура алканів. Конформаційна ізомерія.
8. Фізичні властивості алканів. Хімічні властивості. Реакції радикального заміщення (S_R). Механізм галогенування. Застосування окремих представників у медицині, фармації.
9. Насичені вуглеводні. Циклоалкани. Класифікація за розміром циклу (малі, звичайні, середні, макроцикли) та кількістю циклів. Номенклатура циклоалканів. Ізомерія.
10. Хімічні властивості циклоалканів. Особливості малих циклів (реакції приєднання). Реакції заміщення в середніх циклах.
11. Алкени. Будова та конфігурація sp^2 -гібридного атома Карбону. Утворення та характеристика π -зв'язку.
12. Гомологічний ряд алкенів. Номенклатура, ізомерія. Фізичні властивості алкенів.
13. Хімічні властивості алкенів. Реакції електрофільного приєднання (A_E). Правило Марковникова та його сучасна інтерпретація. Окиснення алкенів, реакція Вагнера.
14. Алкадієни. Типи дієнів (кумуляовані, спряжені, ізольовані). Будова. Номенклатура. Характеристика спряжених дієнів.
15. Особливості реакцій електрофільного приєднання в спряжених дієнах (A_E) (галогенування, гідрогалогенування). Полімеризація 1,3-дієнів (бутадієн, ізопрен).
16. Алкіни. Будова потрійного зв'язку. Конфігурація sp -гібридного Карбону. Номенклатура та ізомерія алкінів.
17. Фізичні властивості алкінів. Хімічні властивості. Реакції електрофільного приєднання (A_E): галогенування, гідрогенгалогенування, гідратації (реакція Кучерова). Правило Ельтекова.
18. Реакція заміщення в алкінах. CN -Кислотний характер алкінів.
19. Окиснення та відновлення алкінів. Димеризація (вінілацетилен) і циклотримеризація (бензен) ацетилену. Застосування у фармації та медицині.
20. Сучасні уявлення про будову бензену. Ароматичність. Загальні критерії ароматичності. Правило Хюккеля.
21. Гомологічний ряд арєнів. Номенклатура. Ізомерія.
22. Хімічні властивості арєнів. Реакції електрофільного заміщення (S_E) — галогенування, нітрування, сульфування, алкілювання, ацилювання.

23. Правила орієнтації в бензенове ядро. Вплив електронодонорних та електроноакцепторних замісників на напрям та швидкість реакції електрофільного заміщення.
24. Реакції приєднання в аренив (гідрування, приєднання хлору). Окиснення аренив. Застосування окремих представників у медицині, фармації.
25. Галогенопохідні вуглеводнів. Класифікація. Номенклатура. Ізомерія.
26. Фізичні властивості галогеноалканів. Характеристика зв'язку Карбон-галоген залежно від природи атома галогену.
27. Хімічні властивості галогенопохідних. Реакції нуклеофільного заміщення (S_N): гідроліз, алкоголіз, амоноліз, взаємодія з сульфідами та ціанідами.
28. Реакції відщеплення (елімінування) у галогенопохідних. Дегідрогенгалогенування. Правило Зайцева. Застосування окремих представників у медицині, фармації.
29. Спирти. Будова, класифікація за кількістю гідроксильних груп і природою вуглеводневого радикала. Номенклатура. Ізомерія.
30. Фізичні властивості спиртів. Міжмолекулярний водневий зв'язок, утворення асоціатів. Фізіологічна дія спиртів на організм.
31. Хімічні властивості одноатомних спиртів. Кисотно-основні властивості.
32. Реакції нуклеофільного заміщення в алканоллах (S_N): утворення галогеноалканів, естерів. Міжмолекулярна та внутрішньомолекулярна дегідратація. Окиснення спиртів.
33. Багатоатомні спирти. Хімічні властивості гліколів та гліцерину. Якісна реакція на гліцерин. Етиленгліколь. Гліцерин. Ксиліт. Сорбіт.
34. Застосування окремих представників у медицині, фармації. Фізіологічна дія спиртів на організм людини. Метанол. Етанол (використання спирту етилового різної концентрації в медицині).
35. Феноли. Класифікація за кількістю гідроксильних груп. Номенклатура. Фізичні властивості.
36. Реакції фенолів за зв'язком O—H (утворення фенолятів, етерів та естерів).
37. Реакції електрофільного заміщення (S_E) у фенолів: галогенування, нітрування, сульфонування. Відновлення та окиснення фенолів.
38. Багатоатомні феноли. Окиснення фенолів. Застосування окремих представників у медицині, фармації.
39. Етери. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні властивості.
40. Основні властивості естерів (утворення оксонієвих солей). Розщеплення етерів (ацидоліз).
41. Окиснення етерів (виявлення пероксидів та гідропероксидів). Застосування окремих представників у медицині, фармації.
42. Альдегіди. Класифікація. Гомологічний ряд. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні властивості.
43. Електронна будова карбонільної групи. Вплив природи вуглеводневого радикала на реакційну здатність оксосполук.
44. Хімічні властивості альдегідів. Реакції нуклеофільного приєднання (A_N): гідратація, утворення напівацеталів та ацеталів, ціангідної кислоти.
45. Реакції приєднання-відщеплення альдегідів. Взаємодія карбонільних сполук з амоніаком, амінами (основи Шиффа).
46. Реакції альдольної конденсації. Окиснення і відновлення оксосполук. Полімеризація альдегідів. Застосування окремих представників у медицині, фармації.
47. Кетони, їх загальна характеристика. Фізичні та хімічні властивості.
48. Карбонові кислоти. Гомологічний ряд. Класифікація. Номенклатура.
49. Електронна будова карбоксильної групи.

50. Фізичні властивості монокарбонових кислот. Кислотні властивості карбонових кислот та їх залежність від природи вуглеводневого радикала. Утворення солей.
51. Реакції нуклеофільного заміщення в монокарбонових кислотах (утворення функціональних похідних монокарбонових кислот: галогенангідридів, ангідридів, естерів, амідів). Якісна реакція на ацетат-йон.
52. Особливості властивостей ароматичних карбонових кислот. Орієнтуюча дія карбоксильної групи в реакціях (S_E). Бензойна кислота. Якісна реакція на бензоат-йон.
53. Властивості дикарбонових кислот як біфункціональних сполук. Якісна реакція на оксалат-йон.
54. Специфічні властивості дикарбонових кислот. Відношення до нагрівання (декарбоксилювання, утворення циклічних ангідридів, циклічних імідів). Застосування окремих представників у медицині, фармації.
55. Загальна характеристика естерів. Будова. Номенклатура. Фізичні та хімічні властивості естерів. Нітрогліцерин.
56. Амідні кислот. Будова. Номенклатура. Кислотно-основні властивості. Кислотний та лужний гідроліз амідів.
57. Хлорангідриди вугільної кислоти, естери (уретани), амідні (карбамінова кислота, карбамід).
58. Властивості сечовини: гідроліз, утворення солей, уреїдів та біурету. Застосування похідних сечовини у фармації.
59. Аміни. Класифікація. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні властивості. Основність амінів.
60. Аміни як нуклеофільні реагенти. Реакції алкілювання, ацилювання, утворення основ Шиффа.
61. Ароматичні аміни. Вплив аміногрупи на проходження реакцій електрофільного заміщення (S_N) в ароматичних амінах: галогенування, сульфування, нітрування.
62. Сульфанілова кислота. Сульфаніламідні препарати. Застосування окремих представників у медицині, фармації.
63. Діазо- і азосполуки. Класифікація. Номенклатура. Реакція діазотування, умови її проведення. Будова солей діазонію.
64. Реакції солей діазонію з виділенням азоту (заміщення діазогрупи на гідроксигрупу, галоген). Реакції солей діазонію без виділення азоту. Реакція азосполучення з фенолами і ароматичними амінами.
65. Гідроксикислоти. Номенклатура. Відношення α -, β -, γ -гідроксикислот до нагрівання (лактиди, лактони). Одержання реактиву Фелінга.
66. Оптична ізомерія. Оптична активність молекул. Асиметричний атом Карбону. Енантіомери, діастереомери, рацемічні форми.
67. Будова фенолокіслот. Саліцилова кислота. Хімічні властивості. Застосування саліцилової кислоти та її похідних у медицині, фармації.
68. Будова амінокіслот. Номенклатура. Хімічні властивості. Амфотерний характер амінокіслот. Специфічні реакції α -, β -, γ -амінокіслот.
69. Загальна характеристика вуглеводів. Класифікація (моно-, оліго- та полісахариди). Біологічне значення.
70. Будова, номенклатура і класифікація моносахаридів (альдо-, кетопентози та гексози). Стереοізомерія. Цикло-оксо- (кільчато-ланцюгова) таутомерія; фуранози і піранози. Формули Хеуорса; α - і β -аномери. Мутаротація.
71. Хімічні властивості моносахаридів. Реакції напівацетального гідроксилу. Утворення глікозидів. Реакції спиртових гідроксильних груп (ацилювання, алкілювання): утворення етерів та естерів.

72. Відновні властивості моноз. Окиснення глюкози; утворення глюконової, глюкарової і глюкуронової кислот. Якісні реакції на виявлення глюкози.
73. Полісахариди. Гомополісахариди: крохмаль (амілоза, амілопектин), глікоген, целюлоза. Відношення полісахаридів до гідролізу.
74. Гетероциклічні сполуки. Класифікація за розміром циклу, природою гетероатома, кількістю гетероатомів та ступенем насиченості. Основні принципи номенклатури гетероциклічних сполук.
75. Ароматичний характер найважливіших гетероциклічних сполук. Кисотно-основні властивості. Атоми Нітрогену пірольного і піридинового типу.
76. П'ятичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом. Пірол, фуран, тіофен. Будова. Хімічні властивості. Реакції електрофільного заміщення (S_E). Особливості реакцій нітрування, сульфування і галогенування ацидофобних гетероциклів. Реакції відновлення. Застосування окремих представників у медицині, фармації.
77. Азоли: піразол, імідазол, тіазол, тіазолідин, тіадіазол, оксазол. Будова. Хімічні властивості. Кисотно-основні властивості. Реакції електрофільного заміщення (S_E). Відновлення. Застосування окремих представників у медицині, фармації
78. Піразолон-5 і його таутомерія. Лікарські засоби на основі піразолону-5: антипірін, анальгін.
79. Азини: піридин, хінолін, ізохінолін, акридин. Будова, ароматичність.
80. Хімічні властивості піридину. Реакції за участю гетероатома. Основні властивості.
81. Реакції електрофільного (S_E) та нуклеофільного (S_N) заміщення в піридину. Реакції відновлення. Піперидин. Застосування окремих представників у медицині, фармації
82. Діазини: піримідин, піразин, піридазин. Будова, ароматичність. Хімічні властивості. Основність.
83. Реакції нуклеофільного заміщення (S_N) у діазинах. Особливості реакцій електрофільного заміщення (S_E). Застосування окремих представників у медицині, фармації
84. Конденсовані гетероциклічні сполуки. Пурин: будова, ароматичність. Азольна таутомерія. Амфотерний характер.
85. Метильні похідні ксантину: кофеїн, теофілін, теобромін. Кисотно-основні властивості. Реакції ідентифікації.
86. Алкалоїди. Хімічна класифікація. Знаходження в природі. Основні властивості (утворення солей).
87. Загальноалкалоїдні реакції. Хінін, папаверин, морфін, кодеїн, атропін, кокаїн. Застосування окремих представників у медицині, фармації.
88. Ізопреноїди. Класифікація терпенів за кількістю ізопренових фрагментів та природою карбонового скелету. Природні джерела. Ациклічні терпени: гераніол, цитраль.
89. Моноциклічні монотерпени: лимонен, ментан, ментол, терпін, терпінгідрат. Хімічні властивості. Застосування окремих представників у медицині, фармації
90. Біциклічні терпени: камфора, бромкамфора. Застосування окремих представників у медицині, фармації

Рекомендовані практичні завдання

Доцільно внести до змісту кожного білета:

— інтегровані задачі;

- рівняння реакцій хімічних перетворень;
- проведення якісних фармакопейних реакцій;
- ситуаційні задачі.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

- Бобрівник Л.Д., Руденко В.М., Лезенко Г.О.* Органічна хімія. — К., 2002.
- Медична хімія: підручник / В.П. Музиченко, Д.Д. Луцевач, Я.П. Яворська; За ред. Б.С. Зіменковського.* — К.: Медицина, 2010. — 496 с.
- Медицинская химия: учебник / Под ред. В.А. Калибачук.* — К.: Медицина, 2008. — 400 с.
- Органічна хімія / В.П. Черних, І.С. Гриценко, Н.М. Єлисеєва; — Х.: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2004.*

Додаткова

- Сборник тестов по органической химии: учеб. пособие / Под ред. В.П. Черных.* — Х.: Изд-во НФаУ; Оригінал, 2005. — 376 с.
- Черних В.П., Зіменковський Б.С., Гриценко І.С.* Органічна хімія: підручник / Під ред. В.П. Черниха. — 2-е вид., випр. і доп. — Х.: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2007. — 776 с.
- Черних В.П., Зіменковський Б.С., Гриценко І.С.* Органічна хімія: підручник. — У 3 кн. — Х.: Вид-во “Основа” при Харк. ун-ті, 1997.
- Черных В.П.* Лекции по органической химии: учеб. пособие. — Х.: Изд-во НФаУ; Золотые страницы, 2005. — 480 с.