

Робоча програма складена на основі

Освітньо – професійної програми та освітньо-кваліфікаційної характеристики
(назва типової програми, дата затвердження)

Робоча програма складена доцентами Дармограй О.М. та Ягодинцем П.І.

який відповідає за складання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри органічної та
фармацевтичної хімії

протокол № _____

" ____ " 2009 року

Завідувач кафедри _____ (О.С.Лявинець)

Схвалено методичною радою (назва) факультету

Голова методичної ради

(назва) факультету _____ Волощук А.Г.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Присвоєння випускникові кваліфікації "магістр" означає, що він підготовлений:

1. До самостійного виконання професійної діяльності, у тому числі:

до науково-дослідної діяльності за напрямом;

до самостійного вирішення завдань, визначених програмою спеціалізованої підготовки;

до проведення педагогічної діяльності, в тому числі у вищих навчальних закладах;

до інших видів діяльності, визначених конкретною освітньою програмою.

2. До продовження навчання в аспірантурі.

Магістр хімії має бути широко ерудований в області сучасних теоретичних концепцій різних розділів хімії, володіти методами синтезу і аналізу структури і властивостей речовини у вибраній галузі хімічної науки, володіти фундаментальними навиками науково-дослідної роботи, володіти сучасними інформаційними технологіями, методологією наукової творчості, бути підготовленим до науково-дослідної і педагогічної діяльності.

Крім того, магістр хімії повинен:

- мати уявлення про основні категорії, закони, прийоми і форми наукового пізнання, теорії і методології досліджень;

- мати основні уявлення про філософські питання природознавства і сучасні філософські проблеми природних наук;

- вільно володіти однією з іноземних мов;

- мати уявлення про моделювання властивостей речовин і реакцій на основі знання основних розділів вищої математики та законів фізики; уміти аналізувати результати математичної обробки наукових даних з метою визначення їх достовірності й області використання; мати уявлення про можливості використання сучасних інформаційних комп'ютерних технологій у хімії; знати системи збору, обробки і зберігання хімічної інформації; уміти створювати авторські і користуватися стандартними банками комп'ютерних програм і банками даних;

- мати уявлення про найбільш актуальні проблеми сучасної теоретичної і експериментальної хімії; знати принципи побудови і методологію хімічних досліджень; мати уявлення про історичні етапи розвитку хімії, найважливіші відкриття вітчизняних учених, об'єктивну необхідність виникнення нових напрямів в хімічній науці; володіти принципами побудови викладання хімії в середній і вищій школі, мати уявлення про теоретичні і педагогічні основи управління процесом навчання.

Вимоги, обумовлені спеціалізованою підготовкою магістра.

Магістр хімії повинен:

- уміти вибрати самостійно або кваліфіковано сприймати представлену тему дослідження;
- уміти аналізувати наукову літературу з метою вибору напряму дослідження за обраною темою з використанням сучасних інформаційних технологій;
- уміти моделювати основні процеси майбутнього дослідження з метою вибору методів дослідження, наявного апаратного забезпечення або створення нових методик;
- уміти обробляти отримані результати і аналізувати їх з врахуванням наявних літературних даних;
- представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, доповідей на конференціях, наукових публікацій з використанням сучасних можливостей інформатики.

МЕТА КУРСУ - вивчення хімічних методів якісного і кількісного елементного та функціонального аналізу лікарських засобів, а також фізико-хімічних методів дослідження та встановлення будови.

ЗАВДАННЯ

Навчити студентів

- методам встановлення будови нових хімічних сполук
- визначати якісний елементний склад органічних речовин
- визначати співвідношення елементів у речовині
- встановлювати наявність функціональних груп у речовинах
- визначати вміст речовин в повітрі, газах, водах
- визначати кінцеві групи у високомолекулярних сполуках
- проводити систематичний аналіз лікарських засобів
- основних положень абсорбційної спектроскопії
- інтерпретації коливальних спектрів та спектрів ЯМР
- визначати та інтерпретувати електронні та ІЧ-спектри

Компетенції, якими має оволодіти студент у процесі вивчення дисципліни: після завершення курсу студент повинен вміти використовувати хімічні та фізико-хімічні методи дослідження для встановлення молекулярної структури та ідентифікації органічних сполук, вивчення кінетики та механізму хімічних реакцій.

Курс базується на знаннях, отриманих студентами під час вивчення загальних наукових дисциплін.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Спецкурсу “Хімічний та фізико-хімічний аналіз лікарських препаратів”

I. ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ

1.1. Вступ

Завдання хімічних методів аналізу лікарських препаратів органічної природи. Відмінність якісного та кількісного аналізу органічних речовин від аналізу неорганічних речовин. Важливіші напрямки розвитку кількісного і якісного аналізу: мікрометоди, аналіз сумішей та однорідної речовини. Ідентифікація органічних речовин. Інструментальні методи аналізу.

1.2. Підготовка органічних речовин до аналізу

Очистка твердих і рідких речовин. Кристалізація, сублимація. Методи зональної плавки. Фракційна перегонка. Азеотропне розподілення сумішей рідин. Молекулярна перегонка. Хроматографічні методи: газова хроматографія, адсорбційна хроматографія, розподільна хроматографія.

1.3. Визначення фізичних констант

Контроль чистоти та індивідуальності органічних речовин. Основні фізичні константи. Закономірності зміни фізичних констант органічних речовин зі зміною будови речовин. Визначення температури плавлення, температури кипіння, питомої ваги, коефіцієнту заломлення, молекулярної рефракції, молекулярної маси. Визначення однорідності речовин методом мішаної проби. Фактори, що впливають на точність та достовірність визначення фізичних констант.

Визначення розчинності. Класифікація органічних сполук за розчинністю.

1.4. Якісний елементний аналіз лікарських засобів

Умови розкладу органічних речовин. Якісне визначення карбону, гідрогену, галогенів, сульфору, нітрогену, фосфору.

1.5. Кількісний елементний аналіз

Макро- і мікрометоди аналізу органічних речовин.

Визначення вмісту атомів карбону та гідрогену : макрометод Лібіха, мікрометод Прегля. Швидкісний метод Коршун. Мікрометод Клімової. Визначення карбону та гідрогену в органічних речовинах, що містять

галогени, сульфур, фосфор, метали та інше елементи. Визначення декількох елементів з однієї наважки.

Кількісне визначення нітрогену за методом Дюма. Метод К'ельдаля. Визначення амінного нітрогену.

Кількісне визначення галогенів. Рухливість атому галогену в залежності від будови молекул. Методи визначення галогенів з різною реакційною здатністю. Метод Каріуса. Мікрометоди Шонігера, Лейперта. Визначення галогенів сухим спалюванням у трубці. Визначення йонного галогену.

Кількісне визначення сульфур. Макро і мікрометоди. Методи мокрого спалювання – Каріуса, Месингера. Сухе спалювання речовини в трубці в тоці кисню або водню над каталізаторами. Метод Шонігера. Визначення сульфур в сполуках, які містять C,H, O,S, і C,H,O,S, N, Hal. Метод Парра.

Кількісне визначення кисню. Метод Коршун – Гельман.

Кількісне визначення фосфору. Методи розкладу органічних сполук. Об'ємний, ваговий та колориметричний методи визначення фосфору. Йодометричне визначення фосфору.

Границі застосування і точність методів кількісного аналізу. Сучасні методи кількісного визначення органігенів.

1. 6. Аналіз функціональних груп, що містяться в лікарських засобах

Загальні хімічні методи визначення функціональних груп. Методи окиснення, відновлення, розщеплення. Ідентифікація.

Вуглеводні Насичені, ненасичені. Реакції з бромною водою, перманганатом калію. Характеристика ненасиченості. Бромне, йодне, водневе, роданове число. Еквівалент ненасиченості. Визначення положення подвійного зв'язку озонуванням, перекисним методом Прилежаєва. Визначення спряжених подвійних зв'язків. Кількісне визначення потрійного зв'язку. Якісні реакції, ідентифікація ароматичних вуглеводнів.

Галогенопохідні Класифікація галогенопохідних за рухомістю атому галогену. Реакції зі спиртовим розчином аргентум нітрату, розчином натрій йодиду в ацетоні. Галоформна проба.

Спирти. Реакції первинних, вторинних і третинних спиртів. Залежність кислотних властивостей спиртів від будови. Асоціація спиртів. Окиснення. Реакція Лукаса. Утворення нітролових та псевдонітролових кислот. Проба Джонса. Естерифікація. Утворення алкоголятів.

Ідентифікація спиртів. Утворення одно- і двохзаміщених уреїдів, естерів з ароматичними галогеноангідридами кислот.

Якісне визначення багатоатомних спиртів. Якісне та кількісне визначення гліцерину. Реакція Деніже.

Феноли. Специфіка фенольного гідроксиду. Залежність кислотних властивостей фенолів від електронної природи замісників. Якісні реакції на феноли з ферум(II)хлоридом, нітритною кислотою, бромною водою,

азосполучення, сплавлення з фталевим ангідридом. Ідентифікація фенолів. Якісне визначення нафтолів.

Кількісне визначення фенолів бромід-броматним методом та реакцією азосполучення..

Визначення активного гідрогену за методом Чугаєва – Церевітинова-Терент'єва.

Етери. Хімічні властивості Кількісне визначення алкоксильних груп за методами Цейзеля та Фібока. Метод Клімової.

Карбонільні сполуки. Якісні реакції для визначення альдегідної групи. Реакції з фуксинсірчистою кислотою, реактивами Фелінга, Бенедікта, бісульфітом натрію. Реакція срібного дзеркала. Йодоформна проба.

Утворення гідразонів, оксимів, семи- та тіосемикарбазонів. Ідентифікація альдегідів та кетонів.

Кількісне визначення альдегідів та кетонів методом оксимування, йодометричним методом.

Якісне та кількісне визначення цукрів. Оптична активність та її використання в кількісному аналізі.

Карбонові кислоти. Насичені, ненасичені, окси-, амінокислоти. Реакції карбоксильної групи. Визначення еквіваленту кислоти титруванням лугом, йодометричним методом, естерифікацією.

Якісне та кількісне визначення естерів .Число омилення. Аналіз амідів кислот, ангідридів, галгенангідридів.

Нітрогенові органічні сполуки. Якісне визначення первинних, вторинних та третинних амінів. Реакції з нітритною кислотою, *n*-толуолсульфохлоридом. Застосування азосполучення в аналізі амінів.

Ідентифікація та кількісне визначення амінів. Бромід – броматний метод, титрування нітритною кислотою. Метод Ван-Слайка.

Якісний аналіз нітросполук.

Органічні сполуки сульфору. Якісне визначення меркаптанів. Сульфідів, дисульфідів, сульфінних кислот, сульфонамідів.

Виявлення мікрокількостей деяких важливих органічних речовин: метанолу, ацетону, етанолу, ферментів, білків, стероїдів, аскорбінової кислоти, лимонної кислоти, молочної кислоти, фенолу, сечовини, піридину, хініну, ціану, хлороформу, сахарину, саліцилової кислоти, пірогалолу, хлоралу.

1. 7. Систематичний якісний аналіз

Ідентифікація. Одержання функціональних похідних. Використання довідникової літератури.

Аналіз сумішей. Бінарні суміші. Багатокомпонентні суміші. Схеми розділення сумішей, розчинних у воді, нерозчинних у воді.

1.8. Експрес-аналіз лікарських засобів:

- алкалоїдів та азотистих основ (атропіну сульфат, кодеїн, кофеїн, папаверину гідрохлорид, платифіліну гідротартрат);
- препаратів, що містять первинну ароматичну аміногрупу(анестезин, фолієва кислота, новокаїн, стрептоцид, сульфален);
- препаратів - похідних амінів (фенацетин, парацетамол);
- препаратів, у структурі яких є альдегідна група (гексаметилентетрамін, глюкоза, хлоральгідрат);
- препаратів - солей гідроксикислот (глюконат кальцію, лактат кальцію, саліцилат натрію, бензоат натрію);
- препаратів, в структурі яких є первинна аліфатична аміногрупа(кислота амінокапронова, кислота глутамінова, метіонін, цистеїн);
- препаратів, у структурі яких є фенольний гідроксил (саліцилова кислота, резорцин, танін, фенілсаліцилат);
- похідних піразолону та піримідину(анальгін, бутадіон, метилурацил);
- антибіотиків (пеніцилін, ампіцилін, стрептоміцину сульфат, каміцину моносульфат);
- неорганічних лікарських засобів.

2. ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ

2.1. Основні поняття

Значення фізичних вимірів і досліджень органічних сполук. Єдність фізичних і хімічних методів під час вивчення будови органічних сполук. Взаємодія речовини з електромагнітним випромінюванням. Електромагнітний спектр, його хвильова й енергетична характеристики. Умови і характер взаємодії з речовиною залежно від довжини хвилі та енергії випромінювання.

Енергетичні рівні. Релаксаційні процеси.

Застосування спектроскопії в хімії. Спектроскопія як спосіб дослідження органічних сполук. Методи обробки спектрів.

2. 2. Абсорбційна спектроскопія

Закони поглинання світла. Величини вимірів у абсорбційній спектроскопії. Графічне зображення – спектральні криві поглинання. Характеристика кривої поглинання. Величини, що застосовуються для вираження фактору інтенсивності та фактору довжини хвилі залежно від області спектра і дальшого застосування спектральних даних. Розрахунок сили осцилятора.

Закон Бера – основний закон абсорбційної спектроскопії. Відхилення від закону Бера – характеристика поведінки речовини в розчині (асоціація, дисоціація, комплексоутворення, взаємодія з розчинником, взаємодія

поглинаючих речовин між собою). Умови виконання закону Бера залежно від області спектра. Експериментальна перевірка закону Бера. Оптимальна оптична густина.

2. 3. Електронні спектри

Розчинники, які використовуються в електронній спектроскопії, їх класифікація, методи очищення. Електронні стани молекул і спектри поглинання та випромінювання. Наближені методи розрахунку електронних спектрів.

Фізичні основи електронної спектроскопії: електронна будова молекул і типи електронних переходів, положення та інтенсивність смуг поглинання, правила відбору.

Зв'язок спектрів поглинання з будовою органічних сполук. Органічні сполуки, що мають поглинання до 200 нм. Теорія колірності. Хромофори. Поглинання молекул, що містять кратні зв'язки: C=C, C=O, N=O і т.д. Спектри сполук, в яких атоми хромофорної групи містять неподілені пари електронів. Характер змін, що відбуваються у спектрах органічних сполук, які містять хромофори, під впливом розчинника, заміщення вуглеводневими радикалами, введення в молекулу наступного хромофора. Електронні переходи в бісбарвниках. Теорія взаємодії хромофорів.

Спектри поглинання спряжених полієнових систем. Роботи Куна. Модель потенціальної коробки. Лінійна залежність довжини хвилі та інтенсивності від числа $\text{CH}=\text{CH}$ ланок. Емпіричне правило Вудворда визначення довжини хвилі, максимумів поглинання заміщених дієнів.

Просторові ефекти в електронних спектрах. Конформація ненасичених карбонільних сполук. Супряжені азометини, нітрили, азосполуки, нітроолефіни, кумулени.

Поглинання нітрогеновмісних похідних карбонільних сполук і використання його для визначення їх структури.

Спектри поглинання бензену та його похідних. Залежність спектрів поглинання від характеру замісників, що уводяться в ядро бензену. Поглинання конденсованих ароматичних систем. Поглинання гетероциклічних сполук: моноазини, діазини, триазини, п'ятичленні цикли. Комплекси з переносом заряду. Квантово-механічний розрахунок спектру поглинання.

Абсорбційний метод в ультрафіолетовій та видимій областях. Абсорбційний аналіз як фізичний метод, що використовується для кількісного та якісного аналізу, для ідентифікації та дослідження складу речовини, кількісного визначення компонентів і визначення чистоти речовини, таутомерії, ізомерії (*цис*-, *транс*-ізомерії, оптичної ізомерії).

Кількісний аналіз. Основи кількісного аналізу за спектрами поглинання. Однокомпонентна система. Фактори, що визначають вибір аналітичної довжини хвилі. Умови проведення кількісного аналізу двокомпонентної системи, коли:

- а) невідома загальна концентрація компонентів,
- б) відома загальна концентрація суміші,
- в) криві поглинання компонентів мають хоча би одну загальну ізобатну точку.

Використання для кількісного аналізу всієї кривої поглинання. Приклади кількісного аналізу двокомпонентних сумішей.

Трикомпонентна система. Умови проведення аналізу. Вибір аналітичних довжин хвиль. Багатокомпонентна система.

Поєднання спектрофотометричних методів аналізу з хімічними та іншими фізичними методами розділення складних сумішей.

Визначення стехіометричного співвідношення у випадках сильно і слабо дисоціюючих сполук. Спектрофотометричне визначення констант дисоціації кислот і основ. Кето-енольна рівновага. Методика визначення співвідношення між формами за УФ-спектрами.

Спектрофотометричний метод аналізу лікарських препаратів: ацетилсаліцилової кислоти, резорцину, саліцилової кислоти, новокаїну, ніотинової кислоти, папаверину гідрохлориду, фтивазиду, вітаміну А, рибофлавіну, хлоро(окси-)тетрациклінів, кумарину та його похідних, а також флаваноїдів.

2. 4. Коливальні спектри

Природа коливальних спектрів. Інфрачервоні спектри та спектри комбінаційного розсіювання світла. Симетрія молекул і правила відбору. Класифікація коливань. Поняття про характеристичні частоти. Умови характеристичності коливань. Характеристичні групові частоти. Вуглеводні. Валентні та деформаційні коливання зв'язків С–Н. Використання поглинання в області $700\text{--}3200\text{ см}^{-1}$ для якісного та кількісного аналізу вуглеводнів. Інфрачервоні спектри циклопарафінів. Олефіни. Валентні коливання зв'язків С=C. Можливості визначення *цис- транс*-ізомерії за інфрачервоними спектрами. Спектри ацетиленових вуглеводнів. Характерні поглинання похідних бензену. Можливість визначення характеру заміщення за деформаційними коливаннями С–Н. Спектри дейтерованих похідних. Гідроксильні сполуки. Характерне поглинання, що відповідає С–Н групі. Виявлення водневих зв'язків за електронними і коливальними спектрами. Властивості цього коливання. Поглинання, що відповідає карбонільній групі. Зміни поглинання С=О групи внаслідок внутрішньомолекулярних і міжмолекулярних взаємодій. Поглинання органічних сполук нітрогену. Валентні коливання зв'язків N–H. Вільні та зв'язані N–H групи. Деформаційні коливання зв'язків С=N і С–N. Ефект маси в коливальних спектрах.

Інтенсивності смуг поглинання в інфрачервоній області. Вимір інтенсивності поглинання в максимумі смуги поглинання. Інтегральна інтенсивність, її вимір. Кількісний аналіз за інфрачервоними спектрами.

Зв'язок інтенсивності поглинання характеристичних груп із будовою органічної сполуки. Кореляція інтенсивності поглинання характеристичних груп з σ -константами Гаммета.

Вплив агрегатного стану речовини на характер спектра. Інтерпретація ІЧ-спектру. Ідентифікація невідомих речовин, аналіз сумішей, визначення силових констант хімічних зв'язків, контроль перебігу хімічних реакцій та хроматографічне розділення. Застосування ІЧ-спектрів у дослідженні проміжних продуктів синтезу вітаміну А і каротину.

2. 5. Ядерний магнітний резонанс

Місце ЯМР-спектроскопії серед інших фізико-хімічних методів дослідження органічних сполук. Магнітні властивості атомних ядер. Спін ядра. Магнітні квантові числа. Рівні енергії ядра в магнітному полі. Магнітні резонансні поглинання.

Вплив релаксації та інших факторів на ширину і площу резонансних сигналів. Усереднення неоднорідності магнітного поля обертанням зразка. Швидкість розгортання магнітного поля. Багаторазове проходження спектра.

Хімічний зсув. Кількість груп еквівалентних протонів і спектр ЯМР. Інтегрування спектрів. Одиниці вимірювання хімічних зсувів. Калібрування спектра. Вибір розчинника. Фактори, від яких залежить хімічний зсув. Таблиці хімічних зсувів. Діамангітна анізотропія подвійного і потрійного зв'язків і бензенового кільця. Хімічні зсуви різних ядер.

Спін-спінова взаємодія. Константа спін-спінової взаємодії. Мультиплетність сигналу. Спектри першого і вищих порядків. Хімічна та магнітна еквівалентність магнітних ядер. Вплив хімічного обміну та внутрішнього обертання на параметри спектра ЯМР. Хімічні зміщення протонів, зв'язаних із відмінними від карбону ядрами. Деякі методи спрощення спектрів: зміна робочої частоти приладу, накопичення сигналів, подвійний резонанс, застосування лантанодних зміщуючих реагентів. Спектроскопія на ядрах карбону, флуорену, фосфору. Особливості спектрів, діапазон хімічних зміщень та константи спін-спінової взаємодії.

Протонний обмін. Визначення швидкості хімічних реакцій. Вивчення кето-енольної таутомерії. Розшифровування спектрів ПМР першого порядку. Ідентифікація кофеїну, метилфенідону, нікотинової кислоти, норсульфазолу, димедролу, антипірину, амідопірину, анальгіну.

2. 6. Спектральні прилади

Оптична схема спектральних приладів. Характеристика (матеріал і конструкція) окремих частин: щілина, фокусуюча і диспергуюча системи. Поняття про дисперсію, дозволяючи силу і світлосилу спектральних приладів. Типи спектральних приладів: спектроскопи, спектрографи, спектрометри, монохроматори. Спектральні прилади з автоколімаційною

схемою. Короткі відомості про прилади з дифракційними ґратками. Основні положення юстировки спектральних приладів.

Спектральна апаратура, що застосовується в абсорбційній спектроскопії у видимій та ультрафіолетовій областях. Візуальні спектрофотометри. Спектрофотометр СФ-46. Оптична і спектрофотометрична схеми. Призначення приладу та робота на ньому. Шкала довжин хвиль, її градуювання, стандарт довжин хвиль (ртутно-гелієва лампа). Фотометрична шкала. Стандарти спектрального пропускання. Перевірка фотометричної шкали. Помилки вимірів та їх ліквідація. Джерела випромінювання.

Кювети (матеріал і конструкція).

Прилади для інфрачервоної спектроскопії. Монохроматори для інфрачервоної області. Шкала довжин хвиль, її градуювання. Двопроменевий інфрачервоний спектрофотометр ІЧС-29. Оптична та фотометрична схеми. Розчини: розчинники, концентрація зразку, перевірка кювети, плівки, суспензії у вазеліновому маслі, таблетки КВг. Газоподібні зразки, газові кювети.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Губен Вейль. Методы органической химии. Т.111. Методы анализа. –М.: Химия.1967.-312 с.
2. Климова В.А. Основные микрометоды анализа органических соединений.- М.: Химия, 1975.- 205с.
3. Шрайнер Р. Фьюзон Р. Идентификация органических соединений .- Мир, 1983.-703 с.
4. Фармацевтичний аналіз. Під ред. П.О.Безуглого. Харків. Вид.НФАУ. 2001.- 237 с.
5. Букачук О.М. Хімічний аналіз органічних речовин. Ч.1. Елементний аналіз. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму.- Чернівці: Рута, 2005, 44С.
6. Казицина Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК-, и ЯМР-спектроскопии в органической химии . – М.: Высшая школа, 1971. – 264 с.
7. Свердлов О.В. Электронные спектры в органической химии. – Л.: Химия, 1985. – 248 с.
8. Паперно Т.Я., Поздняков В.П., Смирнова А.А., Елагин Л.М. Физико-химические методы исследования в органической и биологической химии. – М.: Просвещение, 1977. – 176 с.
9. Штерн Э., Тиммонс К. Электронная абсорбционная спектроскопия в органической химии. – М.: Мир, 1974. – 296 с.
10. Миронов В.А., Янковский С.А. Спектроскопия в органической химии. – М.: Мир, 1985. – 320 с.
11. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений. – М.: Мир, 1965. – 216 с.
12. Воловенко Ю.М., Туров О.В. Ядерный магнитный резонанс. – К.: КНУ, 2008. – 480 с.
13. Гюнтер Х. Введение в курс спектроскопии ЯМР. – М.: Мир, 1984. – 480 с.
14. Корнилов М.Ю., Кутров Г.П. Ядерный магнитный резонанс в химии. – К.: Вища школа, 1985. – 200 с.
15. Дзіковська Л. Застосування ІЧ- та ПМР спектроскопії для з'ясування будови органічних речовин. – Львів, Львівський університет, 1999. –190 с.
16. Букачук О.М. Хімічний аналіз органічних речовин. Ч.1. Функціональний аналіз. Чернівці, Рута- 80с
17. Ягодинець П.І., Скрипська О.В., Андрійчук Ю.М. Фізико-хімічний аналіз органічних сполук. Навчальний посібник .-Чернівці.: Рута.2008.- 88 с.

Додаткова

1. Мазор Л. Методи органічного аналізу.-М.1986.-555С.
2. Шаповалова В.В., Заболотный В.А. Фармацевтический анализ лекарственных средств. Харьков. ИМП Рубикон.1995.-400с.
3. С.Сигша, Дж.Г.Ханна Количественный органический анализ по функциональным группам.М.: Химия.-1983.-675 с.
4. Барлтроп Д., Койл Д. Возбужденные состояния в органической химии. – М.: Мир, 1978. – 446 с.
5. Чмиленко Ф.О., Жук Л.П. Спектрофотометричні методи аналізу. – Донецьк: ДНУ, 2002. – 80 с.
6. Овчинников М.М., Подгорный Г.Н., Балаховский И.С. Количественный спектрофотометрический анализ в ультрафиолетовой, видимой и ближней инфракрасной областях // Клиническая лабораторная диагностика. – 2002, №2. – С. 6-11.
7. Иоффе Б.В., Костиков Р.Р., Разин В.В. Физические методы определения строения органических молекул. – Л.: Изд. Ленинградского ун-та, 1976. – 344 с.
8. Бикова А.С. Ідентифікація органічних сполук. – Харків: ХДПУ, 2000. – 72 с.
9. Браун Д., Флойд А., Сейнзбери М. Спектроскопия органических веществ. – М.: Мир, 1992. – 300 с.
- 10.Дероум Э. Современные методы ЯМР для химических исследований. – М.: Мир. 1992. – 402 с.
- 11.Корнилов М.Ю., Туров В., Борсдорф Р., Клейнпетер Е. Ядерный магнитный резонанс у запитаннях та відповідях. – К.: Вища школа, 1995. – 287 с.

**Структура змістових модулів, навчальних елементів дисципліни
“Хімічні та фізико-хімічні методи аналізу лікарських препаратів”**

Компетенції (прогнозовані результати навчання)	Тема змістового модуля (ЗМ), навчального елемента (НЕ)	Зміст навчального елемента	Вид заняття			Види діяльн та конт- ролю	ІНДЗ (за виборо м)	Кіль- кість балів за ІНДЗ	Вс ьог о бал и за НЕ
			Л	Сам р-та	Лаб р- ти				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЗМ 1. «Елементний аналіз»									
Знати і розуміти закономірності, що зв'язують будову сполуки з її фізико- хімічними констант- тами. Хімічні реакції, що лежать в основі методів якісного визначення карбону, гідрогену, галогенів, нітрогену, сульфуру, фосфору.	НЕ 1.1. Лекція 1. Завдання аналізу органічних сполук. Попередні дослід- ження. Дослідження чистоти препаратів. Елементний якісний аналіз	1. Завдання органічного аналізу 2. Попередні дослідження. 3. Фізико-хімічні константи. Визначення та використання для аналізу. 4. Елементний якісний аналіз.	2			Консп. лекції матеріа л виноси ться на к.р. № 1			
Знати основні методи очистки лікарських засобів	Самостійна робота Методи очистки рідких, твердих речо- вин, методи встанов- лення фізичних	Перегонки – проста, фракційна, у вакуумі, з водяною паром Перекристалізація. Зонна плавка Хроматографія.		6		Робота з підруч- никами			

	констант.								
Знати методи якісного визначення окремих елементів в органічній речовині.	Лабораторна робота 1. Якісне визначення карбону, гідрогену, нітрогену, галогенів 2. Виконання контрольної задачі	Якісні реакції для визначення: - карбону, гідрогену, - галогенів - нітрогену - сульфуру - фосфору				Захист лабораторної роботи			5
Знати і розуміти: основні методи кількісного визначення вмісту карбону та гідрогену, а також можливі визначення попутно інших елементів	НЕ 1. 2. Лекція 2. Кількісне визначення карбону та гідрогену	Принципи визначення карбону та гідрогену. Історія розвитку методів. Метод Клімової. Поглиначі. Методи розрахунків.	2			Консп. лекції, матеріал вноситься на к.р. 1.			
Розуміти основні принципи, які лежать у підборі методів очистки, контролю чистоти лікарських засобів.	Самостійна робота Визначення основних фізичних констант. Контроль чистоти та індивідуальності органічних речовин.	Температура плавлення, температура кипіння, густина, показник заломлення, температура замерзання, молекулярна маса лікарських засобів. Характеристика розчинності. Закономірності зміни фізичних констант органічних речовин зі зміною будовою речовин.		6		Робота з підручн.			
Розуміти і знати основні реакції, що лежать в основі методів визначення вмісту галогенів та сульфуру у лікарських засобах	НЕ 1. 3. Лекція 3. Кількісне визначення галогенів та сульфуру в органічних речовинах	Методи мокрого спалювання, сухого спалювання, бомбовий метод. Метод Шонігера.	2			Консп лекції, матеріал вноситься на к.р. 1			3

Вміти виконувати якісні та кількісні визначення вмісту галогенів у лікарському засобі	Лабораторна робота 2 Кількісне визначення галогенів.	1. Метод Шонігера для визначення хлору та броду. 2. Визначення вмісту йоду у йодоформі. 3. Визначення йонного галогену за методом Фольгарда.				Захист лабораторної роботи			3
Знати основні принципи та методи визначення вмісту нітрогену та фосфору у лікарських засобах	НЕ 1.4. Лекція 4 Кількісне визначення вмісту нітрогену та фосфору в органічних сполуках	Кількісне визначення нітрогену за методом Дюма. Метод К"ельдаля. Визначення амінного нітрогену. Методи розкладу органічних речовин для визначення вмісту фосфору.	2			Консп. лекції, матеріал виноситься на к.р. 1.			
Вміти визначати якісний та кількісний вміст нітрогену у лікарських засобах	Лабораторна робота 3. Визначення нітрогену за методом Дюма.	Кількісне визначення нітрогену за методом Дюма.				Захист лабораторної роботи			3
Вміти визначати якісний та кількісний вміст сульфору у лікарських засобах	Лабораторна робота 4. Кількісне визначення сульфору у сульфамідних препаратах	Метод Шонігера. Визначення сульфору в сполуках, які містять С,Н, О,S, і С,Н,О,S, N, Hal.				Захист лабораторної роботи			3
Вміти визначати якісний та кількісний вміст фосфору у лікарських засобах	Лабораторне заняття 6. Кількісне визначення фосфору за методом Шонігера	Об"ємний, ваговий та колориметричний методи визначення фосфору. Йодометричне визначення фосфору.				Захист лабораторної роботи			3
	Контрольна робота	Якісний та кількісний елементний							10

	№ 1.	аналіз лікарських препаратів							
Усього за 1 модуль									30
ЗМ 2 . Функціональний аналіз лікарських засобів									
Знати якісні реакції на насичені, ненасичені та ароматичні вуглеводні.	НЕ 2.1. Лекція 5. Кількісне та якісне визначення ненасичених та ароматичних вуглеводнів.	Реакції з бромною водою, перманганатом калію. Характеристика ненасиченості. Бромне, йодне, водневе, роданове число. Еквівалент ненасиченості. Визначення положення подвійного зв'язку озонуванням, методом Прилежаєва. Визначення спряжених подвійних зв'язків. Кількісне визначення потрійного зв'язку. Якісні реакції, ідентифікація ароматичних вуглеводнів.	2			Конспект К.р.2			
Уміти визначати ненасичені вуглеводні, ідентифікувати ароматичні вуглеводні	Лабораторна робота	Якісні реакції на ненасичені та ароматичні вуглеводні. Кількісне визначення еквіваленту ненасиченості.				Захист Л.р.			3
Знати якісні реакції на спирти та феноли. Уміти відрізняти первинні, вторинні та третинні спирти.	НЕ 2.2. Лекція 6 Визначення спиртів та фенолів.	1. Якісні реакції на спиртові групи. 2. Якісне та кількісне визначення препаратів фенолів. 3. Ідентифікація	2			Конспект К.р.2			
Знати методи ідентифікації спиртів та фенолів за їх похідними.	Самостійна робота. .Ідентифікація спиртів та фенолів	Одержання функціональних похідних основних груп органічних сполук.		10		матеріал виносити на			

						к.р. № 2.			
Вміти розпізнавати первинні, вторинні, третинні спирти, одноатомні та двоатомні феноли	Лабораторна робота № 7 Якісне та кількісне визначення спиртів та фенолів	1. Реакції, що дають можливість розрізнити первинні, вторинні та третинні спирти. 2. Якісні та кількісні реакції на феноли.				Захист Л.р.			3
Знати лікарські препарати, що містять оксогрупи. Уміти проводити якісне та кількісне визначення.	НЕ 2.3 Лекція 7. Якісне та кількісне визначення препаратів, що містять оксогрупу. Ідентифікація.	Якісні реакції для визначення альдегідної групи. Реакції з фуксинсірчистою кислотою, реактивами Фелінга, Бенедікта, бісульфітом натрію. Реакція срібного дзеркала. Йодоформна проба. Утворення гідразонів, оксимів, семи- та тіосемикарбазонів. Ідентифікація альдегідів та кетонів.	2			Конспект К.р.2			
Знати препарати цукрів та уміти проводити їх якісний аналіз.	Самостійна робота Якісне та кількісне визначення цукрів.	Оптична активність та її використання в кількісному аналізі. Визначення активного гідрогену за методом Чугаєва – Церевітинова-Терент’єва.		10		Робота з підр. К.р.2			
Знати і розуміти: методи кількісного аналізу альдегідів та кетонів	Лабораторна робота № 8 Якісний та кількісний аналіз альдегідів та кетонів	Оксиметричний та йодометричний методи визначення альдегідів та кетонів.				Захист Л.р.			3

Знати препарати карбонових кислот та уміти їх визначати.	HE 2.4. Лекція 8. Якісне та кількісне визначення карбонових кислот та їх похідних – естерів, амідів, гідразидів, хлорангідридів	1. Якісні реакції карбонових кислот. 2. Визначення мурашиної кислоти 3. Визначення оцтової кислоти 4. Ідентифікація карбонових кислот.	2			Конспект лекції, к.р. №			
Знати лікарські препарати етерів та методи їх аналізу	Самостійна робота Етери. Хімічні властивості Кількісне визначення алкоксильних груп за методами Цейзеля та Фібока.	Лікарські препарати етерів. Якісне визначення та ідентифікація препаратів етерів Кількісне визначення метоксильної групи.		10		Робота з підр. Кр2			
Уміти проводити якісний та кількісний аналіз карбонових кислот	Лабораторна робота №9 Аналіз препаратів кислот	1. Якісні реакції кислот. 2. Визначення мурашиної кислоти 3. Аналіз похідних оцтової кислоти. 4. Визначення еквіваленту кислоти				Захист л.р.			3
Знати препарати амінів та уміти розрізнити первинні, вторинні та третинні аміни.	HE 2.5. Лекція 9 Аналіз препаратів амінів. Ідентифікація.	1. Визначення первинних, вторинних, третинних амінів жирного та ароматичного рядів. 2. Ідентифікація амінів. 3. Кількісне визначення амінів	2			Конспект К.р. 2			
Знати препарати нітропохідних та уміти їх аналізувати	Самостійна робота Аналіз нітропохідних	Якісний та кількісний аналіз лікарських препаратів з нітрогрупою.	3	8		Робота підручн К.р.2			

Уміти відрізняти аміни жирного та ароматичного рядів, первинні, вторинні та третинні аміни.	Лабораторна робота 10 Якісне та кількісне визначення амінів	1. Якісні реакції на аміни жирного ряду. 2. Якісне визначення ароматичних амінів. 3. Ідентифікація амінів одержанням похідних. 4. Кількісне визначення амінів.				Захист л.р.			3
Розуміти методи визначення гідрокси-кислот та цукрів	НЕ 2.6. Лекція 10 Аналіз препаратів – похідних гідрокси-кислот та цукрів	1.Класифікація гідрокси-кислот. 2. Специфічні реакції для виявлення гідрокси-кислот. 3. Класифікація цукрів. 4. Якісні реакції на моно-, ди- та поліцукри. 5.Ідентифікація цукрів.	2			Консп лекції			
Уміти розрізняти моно- та дицукри, кето гексози та альдогексози	Лабораторна робота 11. Аналіз похідних цукрів.	1. Якісні реакції на глюкозу та сахарозу. 2. Відновлюючі та невідновлюючі дицукри 3. Якісні реакції на крохмаль та целюлозу.				Захист лаб работ и			3
Знати якісні реакції для визначення амінокислот.	НЕ 2.7. Лекція 11 Аналіз препаратів амінокислот	1. Класифікація амінокислот 2. Методи аналізу амінокислот. 3. Ідентифікація.	2			Консп ект лекції К.р.3			
Знати біологічні функції білків, їх лікувальну дію	Самостійна робота	Класифікація білків. Біологічні функції. Аналіз білків.		10		Робота з літерат урою			

Уміти провести якісне визначення амінокислот та білків	Лабораторна робота 12 Аналіз амінокислот та білків	1. Якісні реакції на амінокислоти – загальні та специфічні. 2. Якісні реакції на білки				Захист Лаб.р-ти			3
Знати основні реакції, які використовуються в експрес-аналізі.	НЕ 2.8. Лекція 12 Експрес-аналіз ліків. Аналіз алкалоїдів та азотистих основ	Застосування якісних реакції на функціональні групи у експрес-аналізі.	2			Конспект лекції			
Знати основні положення та прийоми експрес-аналізу	Самостійна робота Основні принципи експрес-аналізу ліків.	Експрес-аналіз ліків різних класів.		10		Робота з літературою			
Знати основні реакції, які використовуються в експрес-аналізі.	НЕ 2.9. Лекція 13 Експрес-аналіз похідних піразолону та піразолу	1. Лікарські засоби – похідні піразолу та піразолону. 2. Якісне визначення п'ятичленних Гетероциклів	2			Конспект лекц.			
Розуміти схеми розділення та аналізу сумішей	Самостійна робота Аналіз сумішей препаратів.	Аналіз бінарних та багатокомпонентних сумішей. Схеми розділення сумішей, розчинних у воді, нерозчинних у воді.		8		Робота з літературою			
Знати основні положення та прийоми експрес-аналізу	Лабораторна робота 13 Експрес-аналіз лікарських засобів	<ul style="list-style-type: none"> алкалоїдів та азотистих основ (атропіну сульфат, кофеїн, папаверину гідрохлорид, платифіліну гідротартрат); препаратів, що містять первинну ароматичну аміногрупу (анестезин, фолієва кислота, новокаїн, 				Захист роботи			4

		<p>стрептоцид, сульфален);</p> <ul style="list-style-type: none"> • препаратів - похідних амінів (фенацетин, парацетамол); • препаратів, у структурі яких є альдегідна група (гексаметилентетрамін, глюкоза, хлоральгідрат); <p>препаратів - солей гідроксикислот (глюконат кальцію, лактат кальцію, саліцилат натрію, бензоат натрію);</p>							
Розуміти схеми розділення та аналізу сумішей	<p>HE 2.10. Лекція 14 Систематичний аналіз сумішей органічних речовин</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Попередній аналіз сумішей. 2. Суміші, що нерозчинні у воді. 3. Суміші, розчинні у воді. 4. Розділення сумішей. 	2			Конспект Лекцій			
	<p>Самостійна робота Виявлення мікро кількостей окремих речовин</p>	<p>Виявлення мікрокількостей речовин: метанолу, ацетону, етанолу, ферментів, білків, стероїдів, аскорбінової кислоти, лимонної кислоти, молочної кислоти, фенолу, сечовини, піридину, хініну, ціану, хлороформу, сахарину, саліцилової кислоти, пірогалолу, хлоралю.</p>		10		Робота з літературою			

	Контрольна робота 2	Якісний та кількісний функціональний аналіз лікарських препаратів							10
Усього за 2-й модуль									35
ЗМ 3 . Оптичний аналіз лікарських засобів									
Уміти аналізувати зв'язок спектрів поглинання з будовою органічних сполук	НЕ 3.1. Лекція 15 Електронні спектри молекул	1.Поняття про електронні спектри 2. Вимірювання поглинутого випромінювання. 3. Шкала енергій і довжин хвиль 4. Типи електронних переходів	2			Конспект Лекції К.р. 3			
Аналізувати електронні спектри поглинання та встановлювати будову речовин	Лабораторна робота Електронна спектроскопія	Вплив розчинників на електронний спектр. Основи якісного та кількісного аналізу за спектрами поглинання			2	Захист лаб.роботи			4
Уміти оцінювати залежність спектрів поглинання від характеру зам ісників	Самостійна робота Електронна спектроскопія	1.Спектри поглинання полієнових систем. 2. Модель потенціальної коробки. 3. Емпіричне правило Вудворда. 4. Спектри поглинання бензину та його похідних. 5. Поглинання гетероциклічних сполук.		8		Робота за підручникам и			

Знати закони поглинання світла.	HE 3.2. Лекція 16 Закони поглинання світла	Зв'язок між довжиною супряженої системи і її спектром. Умови виконання закону Бера залежно від області спектра .	2			Конспект лекції К.р.3			
Уміти знімати УФ-спектр та розшифрувати його	Лабораторна робота Електронна спектроскопія	Дослідження індикаторних властивостей барвників (на прикладі метилоранжу)			4	Захист Лаб.роботи			4
Уміти розшифрувати електронні спектри одно-, дво- та трикомпонентної систем.	Самостійна робота	Основи кількісного аналізу за спектрами поглинання. Однокомпонентна система. Умови проведення кількісного аналізу двокомпонентної системи. Трикомпонентна система.		8		Робота з літературою			
Розуміти причини виникнення просторових ефектів у молекулах та їх виявлення в електронних спектрах	HE 3.3. Лекція 17 Просторові (стеричні) ефекти в електронних спектрах	Вплив розчинників і просторового розташування атомів (конформації) відносно одинарних зв'язків на спектри поглинання	2			Конспект Лекції К.р.3			
Уміти використовувати дані ІЧ-спектрів для дослідження повноти протікання реакцій у синтезі вітаміну А	Лабораторна робота ІЧ-спектроскопія	Застосування ІЧ спектроскопії в дослідженні проміжних продуктів синтезу вітаміну А і каротину			4	Захист лаб.р-ти			4
Уміти розшифрувати ІЧ-спектри, робити віднесення смуг поглинання	HE 3.4. Лекція 18 ІЧ-спектроскопія в аналізі ліків.	Коливні спектри двоатомної молекули. Типи коливань.	2			Конспект лекції К.р.3			

Знати шкалу довжин хвиль, вимір інтенсивності поглинання, валентні коливання окремих зв'язків.	Самостійна робота ІЧ-спектроскопія	Прилади для інфрачервоної спектроскопії. Монохроматори . Шкала довжин хвиль. Спектрофотометр ІЧС-29.		8		Робота з літературою			
Уміти ідентифікувати органічні сполуки на основі ІЧ-спектрів.	Лабораторна робота Комплексне дослідження лікарських засобів	Розв'язування задач з ідентифікації органічних сполук на основі УФ- та ІЧ-спектрів			8	Захист лаб.р-ти			4
Розуміти основні принципи спектроскопії ПМР Знати фактори, від яких залежить хімічний зсув. Особливості спектрів на ядрах карбону, флуору, фосфору.	НЕ 3.5. Лекція 19 Спектроскопія ПМР	Спектроскопія ПМР. Магнітні властивості ядер. Хімічний зсув. Правило адитивності Спін-спінова взаємодія	2			Конспект Лекції К.р.3			
Уміти ідентифікувати УФ-ІЧ- та ПМР-спектри	Лабораторна робота	Розв'язування задач з ідентифікації органічних сполук на основі УФ- , ІЧ- та ПМР-спектрів.			6	Захист лаб. Роботи			4
Знати основні положення теорії зсуву.	НЕ 3.6 Лекція 20 Теорія хімічного зсуву	Правило адитивності Спін-спінова взаємодія	2			Конспект лекцій			

Розуміти основні принципи ідентифікації спектрів ПМР	Самостійна робота	Протонний обмін. Визначення швидкості реакцій. Вивчення кето-енольної таутомерії. Ідентифікація кофеїну, метилфенідону, нікотинової кислоти, норсульфазолу, димедролу, антипірину, амідопірину.		8		Робота з літературою			
Розуміти основні принципи ідентифікації спектрів ПМР для встановлення будови лікарських засобів.	НЕ 3.7 Лекція 21 Загальні рекомендації з розшифровки спектрів ПМР	Застосування даних ПМР-спектроскопії для встановлення будови речовин.	2			Конспект лекції			
Уміти проаналізувати схему аналізу відомого препарату та запропонувати схему дослідження невідомого лікарського препарату.	Лабораторна робота	Систематичний хімічний та фізико-хімічний аналіз невідомого лікарського препарату. Встановлення складу та будови.			8	Захист роботи			4
	Контрольна робота 3	Спектральний аналіз лікарських засобів							11
Усього за 3-й модуль									35

3. Зміст завдань самостійної роботи та запитань для самоперевірки її виконання

№ ЗМ НЕ, в яких передбачено СМ	Тема, завдання самостійної роботи	Види діяльності	Форми перевірки й оцінювання	Список рекомендованої літератури
1	2	3	4	5
НЕ 1.1	<p>Тема: Методи очистки рідких, твердих речовин, методи встановлення фізичних констант.</p> <p>1. Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: Перегонки – проста, фракційна, у вакуумі, з водяною парою. Перекристалізація. Зонна плавка. Хроматографія.</p> <p>2. Розв'язування задач на встановлення формул органічних сполук</p>	Робота з підручниками	Усне опитування під час ЛР	<p>Основна: 1, 3</p> <p>Додаткова 1</p>
НЕ 1.2.	<p>Тема: Визначення основних фізичних констант. Контроль чистоти та індивідуальності органічних речовин</p> <p>1.Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: Температура плавлення, температура кипіння, густина, показник заломлення, температура замерзання, молекулярна маса лікарських засобів. Характеристика розчинності. Закономірності зміни фізичних констант органічних речовин зі зміною будовою речовин.</p> <p>2.Розв'язування задач.</p>	Робота з підручниками. консультації	К.р. 1	<p>Основна: 3.</p> <p>Додаткова 3</p>
НЕ 2.2	<p>Тема: Ідентифікація спиртів та фенолів</p> <p>1.Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: Одержання функціональних похідних основних груп органічних сполук.</p>	Робота з підручниками, консультації	К.р.2	<p>Основна: 1,3,4,16</p> <p>Додаткова 2.3</p>

	2.Розв'язок розрахункових задач з теми «Алкани»			
HE 2.3.	<p>Тема: Якісне та кількісне визначення цукрів.</p> <p>1.Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: Оптична активність та її використання в кількісному аналізі. Визначення активного гідрогену за методом Чугаєва – Церевітинова- Терент’єва.</p> <p>2. Розв'язування задач.</p>	Робота з конспектом лекцій, підручниками	Питання виносяться на к.р.2	<p>Основна: 1,3,4,16</p> <p>Додаткова 2.3</p>
HE 2.4.	<p>Тема: Етери. Хімічні властивості Кількісне визначення алкоксильних груп за методами Цейзеля та Фібока</p> <p>1.Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: 1 Лікарські препарати етерів. Якісне визначення та ідентифікація препаратів етерів Кількісне визначення метоксильної групи.</p> <p>2. Розв’язування розрахункових задач.</p>	Робота з конспектом лекцій, підручниками, консультації	Усне опитування під час ЛР, к.р. 2	<p>Основна: 3.4,16</p> <p>Додаткова 2.3</p>
HE 2.5.	<p>Тема: Аналіз нітропохідних</p> <p>1.Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: Якісний та кількісний аналіз лікарських препаратів з нітрогрупою.</p> <p>2. Ровязування розрахункових задач.</p>	Робота з підручниками,	Усне опитування під час ЛР,к.р. 2	<p>Основна: 3.4.</p> <p>Додаткова 1-3</p>
HE 2. 7.	<p>Тема: Аналіз білків</p> <p>1.Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: Класифікація білків. Біологічні функції. Якісні реакції для визначення білків.</p>	Робота з підручниками	Питання виносяться на к.р.2	<p>Основна: 3.4.</p> <p>Додаткова 1-3</p>
HE 2.8.	Тема:	Робота з	Усне опитування під	Основна:

	<p>Основні принципи експрес-аналізу ліків. 1.Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: Застосування якісних реакції на функціональні групи у експрес-аналізі. Експрес-аналіз ліків різних класів</p>	конспектом лекцій, підручниками	час ЛР.	4 Додаткова 3
HE 2.9	<p>Тема: Аналіз сумішей препаратів 1.Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: Аналіз бінарних та багатокомпонентних сумішей. Схеми розділення сумішей, розчинних у воді, нерозчинних у воді.</p>	Робота з підручниками, консультації	Питання виносяться на к.р. 2	Основна: 1-3 Додаткова 1-3
HE 2.10.	<p>Тема: Виявлення мікро кількостей окремих речовин 1.Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: Виявлення мікрокількостей речовин: метанолу, ацетону, етанолу, ферментів, білків, стероїдів, аскорбінової кислоти, лимонної кислоти, молочної кислоти, фенолу, сечовини, піридину, хініну, ціану, хлороформу, сахарину, саліцилової кислоти, пірогалолу, хлоралю.</p>	Робота з підручниками, консультації	Питання виносяться на к.р. 2	Основна: 3-4 Додаткова 1-3
HE 3.1.	<p>Тема: Електронна спектроскопія 1.Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: 1.Спектри поглинання полієнових систем. 2. Модель потенціальної коробки. 3. Емпіричне правило Вудворда. 4. Спектри поглинання бензину та його похідних. 5. Поглинання гетероциклічних сполук.</p>	Робота з підручниками, консультації	Питання виносяться на к.р. 3	Основна: 6-9 Додаткова 4-6
HE 3.2.	Тема: Електронна спектроскопія	Робота з	Питання виносяться	Основна:

	<p>1.Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: Основи кількісного аналізу за спектрами поглинання. Однокомпонентна система. Умови проведення кількісного аналізу двокомпонентної системи. Трикомпонентна система.</p>	підручниками, консультації	на к.р. 3	<p>6-9</p> <p>Додаткова 4-6</p>
НЕ 3.4	<p>Тема: ІЧ-спектроскопія</p> <p>1.Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: Прилади для інфрачервоної спектроскопії.. Монохроматори . Шкала довжин хвиль. Спектрофотометр ІЧС-29</p> <p>2. Розв'язування задач.</p>	Робота з конспектом лекцій, підручниками	Усне опитування під час ЛР, к.р.3	<p>Основна:10-11</p> <p>Додаткова 7-9</p>
НЕ 3.6	<p>Тема: ПМР-спектроскопія</p> <p>1.Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: Протонний обмін. Визначення швидкості реакцій. Вивчення кето-енольної таутомерії. Ідентифікація кофеїну, метилфенідону, нікотинової кислоти, норсульфазолу, димедролу, антипірину, амідопірину.</p>	Робота з конспектом лекцій,	Усне опитування під час ЛР к.р. 3	<p>Основна: 12-14</p> <p>Додаткова 10-11</p>

Тематика ІНДЗ

Систематичний аналіз лікарських засобів.

1. Детальний план аналізу препарату.

2. Проведення якісного аналізу

3. Кількісний аналіз

Лікарські препарати для аналізу:

- стрептоцид
- новокаїн
- новокаїнамід
- бромкамфора
- йодоформ
- хлороформ
- хлоралгідрат
- амінокапронова кислота
- формалін
- фенол
- саліцилова кислота
- аспірин

Питання до модульної контрольної роботи 1

1. Якісне та кількісне визначення карбону та гідрогену.
2. Кількісне визначення карбону та гідрогену.
3. Кількісне визначення карбону, гідрогену та інших елементів.
4. Якісне та кількісне визначення нітрогену.
5. Якісне та кількісне визначення сульфуру.
6. Якісне та кількісне визначення галогенів.
7. Якісне та кількісне визначення фосфору.

Питання до модульної контрольної роботи 2

1. Приклади лікарських препаратів - похідних ненасичених та ароматичних вуглеводнів та їх аналіз.
2. Препарати галогенопохідних. Визначення рухомості атомів галогену
3. Специфічні реакції на галоформи.
4. Лікарські препарати – похідні спиртів. Якісне та кількісне визначення спиртів.
5. Реакції, що дають можливість розрізнити первинні, вторинні, третинні спирти. Якісне та кількісне визначення гліцерину.
6. Лікарські препарати – похідні альдегідів та кетонів. Якісне та кількісне визначення альдегідів та кетонів.
7. Приклади лікарських препаратів – похідних карбонових кислот. Якісне визначення карбонових кислот.
8. Якісне та кількісне карбонових кислот ароматичного ряду.
9. Аналіз похідних карбонових кислот – ангідридів, хлорангідридів, естерів, амідів. Приклади препаратів.
10. Аналіз вуглеводів.
11. Препарати амінокислот. Якісне та кількісне визначення амінокислот.
12. Препарати амінів та їх якісний аналіз.
13. Аналіз первинних, вторинних та третинних амінів. Кількісне визначення амінів.

Питання до модульної контрольної роботи 3

1. Правила роботи за мультиплетністю.
2. Правила відбору за симетрією.
3. Правила відбору за перекриванням орбіта лей.
4. Діаграма енергії двоатомної молекули (на прикладі гармонічного осцилятора).
5. Між'ядерні віддалі основного і збудженого рівнів (на прикладі ангармонічного осцилятора).
6. Зміни, які відбуваються при порушенні копланарності супряжених систем.
7. Вплив міжмолекулярних ефектів (утворенні водневого зв'язку, вплив розчинника, порушення рівноваги, асоціація молекул) на характеристичні частоти груп.
8. Вплив внутрішньомолекулярних ефектів (вплив маси атомів, напруження циклу, стеричні фактори, вплив індуктивних і мезомерних ефектів, дипольна взаємодія) на характеристичні частоти груп.
9. Сигнали протонів, які знаходяться в сильному полі спектра.
10. Сигнали протонів, які знаходяться в слабкопольному кінці спектра, а також у середній його частині.
11. Сигнали протонів, які знаходяться у спін-спіновій взаємодії.
12. Умови одержання спектрів ПМР високої роздільної здатності.
13. Поглинання світла *s-цис*- і *s-транс*-конфігураціями.
14. Проекційні діаграми для *цис*-стильбену та окису мезитилену.
15. Смуга внутрішньомолекулярного переносу заряду у диметиланіліні та його похідних.

Критерії оцінок

Знання студентів зі спецкурсу оцінюються за модульно-рейтинговою системою.

Протягом семестру студент може набрати 100 балів за виконання контрольних робіт, виконання та захист лабораторних робіт

Оцінка “відмінно” виставляється студенту, який набрав більше ніж 90 балів, “добре” – від 75, “задовільно”- від 60.

A (90-100) - “Відмінно”

Студент повинен:

- показати вичерпні знання щодо основних сучасних способів аналізу індивідуальних лікарських засобів та сумішей у промисловості та лабораторних умовах;
- описувати хімічні реакції, що лежать в основі конкретних методів аналізу;
- вміти застосовувати теорію будови органічних сполук та механізми реакцій для вибору методу аналізу нових лікарських засобів.

B (82-89)– «Добре»

- описувати хімічні реакції, що лежать в основі конкретних методів аналізу;
- вміти застосовувати теорію будови органічних сполук та механізми реакцій для вибору методу аналізу нових лікарських засобів.
- знати роботу приладів, що використовуються для аналізу;
- вміти розв’язувати практичні задачі.

C (75 – 81) “Добре”

Студент повинен:

- чітко описувати умови проведення основних методик аналізу лікарських засобів;
- знати роботу приладів, що використовуються для аналізу;
- вміти розв’язувати практичні задачі.
-

D (69 – 74) “Задовільно”.

Студент повинен:

- знати основні методи аналізу органічних сполук
- знати роботу приладів, що використовуються для аналізу;
- вміти розв’язувати практичні

E (60- 68) « Задовільно»

Студент повинен:

- знати основні методи аналізу органічних сполук

“Незадовільно”.

Ця оцінка виставляється, в разі:

- відсутності елементарних знань про методи аналізу органічних сполук
- нерозуміння основних хімічних процесів.

ЗАВДАННЯ

для самостійної роботи студентів з курсу
“Хімічні та фізико-хімічні методи аналізу лікарських препаратів”

1. Підготовка органічних речовин до аналізу. Очистка твердих і рідких речовин. Кристалізація, сублімація. Методи зональної плавки. Фракційна перегонка. Азеотропне розподілення сумішей рідин. Молекулярна перемонка. Хроматографічні методи: газова хроматографія, адсорбційна хроматографія, розподільна хроматографія

2. Визначення основних фізичних констант. Контроль чистоти та індивідуальності органічних речовин. Основні фізичні константи. Закономірності зміни фізичних констант органічних речовин зі зміною будовою речовин.

3. Ідентифікація спиртів, альдегідів, кислот, амінів.

4. Одержання функціональних похідних основних груп органічних сполук.

5. Якісний та кількісний аналіз лікарських препаратів з нітрогрупою.

6. Органічні сполуки сульфуру. Якісне визначення меркаптанів, сульфідів, дисульфідів, сульфінних кислот, сульфонамідів.

7. Якісне та кількісне визначення цукрів. Оптична активність та її використання в кількісному аналізі.

8. Визначення активного гідрогену за методом Чугасва – Церевітинова-Терент’єва.

9. Етери. Хімічні властивості Кількісне визначення алкоксильних груп за методами Цейзеля та Фібока. Метод Клімової.

10. Основні принципи експрес-аналізу ліків.

11. Аналіз бінарних та багатокомпонентних сумішей. Схеми розділення сумішей, розчинних у воді, нерозчинних у воді.

12. Виявлення мікрокількостей деяких важливих органічних речовин: метанолу, ацетону, етанолу, ферментів, білків, стероїдів, аскорбінової кислоти, лимонної кислоти, молочної кислоти, фенолу, сечовини, піридину, хініну, ціану, хлороформу, сахарину, саліцилової кислоти, пірогалолу, хлоралу.

13. Спектри поглинання спряжених полієнових систем. Роботи Куна. Модель потенціальної коробки. Лінійна залежність довжини хвилі та

інтенсивності від числа $\text{C}=\text{C}$ ланок. Емпіричне правило Вудворда визначення довжини хвилі, максимумів поглинання заміщених дієнів.

14. Спектри поглинання бензену та його похідних. Залежність спектрів поглинання від характеру замісників, що уводяться в ядро бензену. Поглинання конденсованих ароматичних систем. Поглинання гетероциклічних сполук: моноазини, діазини, триазини, п'ятичленні цикли. Комплекси з переносом заряду. Квантово-механічний розрахунок спектру поглинання.

15. Кількісний аналіз. Основи кількісного аналізу за спектрами поглинання. Однокомпонентна система. Фактори, що визначають вибір аналітичної довжини хвилі. Умови проведення кількісного аналізу двокомпонентної системи, коли:

- а) невідома загальна концентрація компонентів,
- б) відома загальна концентрація суміші,
- в) криві поглинання компонентів мають хоча би одну загальну ізобатну точку.

Використання для кількісного аналізу всієї кривої поглинання. Приклади кількісного аналізу двокомпонентних сумішей.

16. Трикомпонентна система. Умови проведення аналізу. Вибір аналітичних довжин хвиль. Багатокомпонентна система.

17. Поглинання, що відповідає карбонільній групі. Зміни поглинання $\text{C}=\text{O}$ групи внаслідок внутрішньомолекулярних і міжмолекулярних взаємодій. Поглинання органічних сполук нітрогену. Валентні коливання зв'язків $\text{N}-\text{H}$. Вільні та зв'язані $\text{N}-\text{H}$ групи. Деформаційні коливання зв'язків $\text{C}=\text{N}$ і $\text{C}-\text{N}$. Ефект маси в коливальних спектрах.

18. Інтенсивності смуг поглинання в інфрачервоній області. Вимір інтенсивності поглинання в максимумі смуги поглинання. Інтегральна інтенсивність, її вимір. Кількісний аналіз за інфрачервоними спектрами. Зв'язок інтенсивності поглинання характеристичних груп із будовою органічної сполуки. Кореляція інтенсивності поглинання характеристичних груп з σ -константами Гаммета.

19. Прилади для інфрачервоної спектроскопії. Монохроматори для інфрачервоної області. Шкала довжин хвиль, її градування. Двопроменевий інфрачервоний спектрофотометр ІЧС-29. Оптична та фотометрична схеми. Розчини: розчинники, концентрація зразку, перевірка кювети, плівки, суспензії у вазеліновому маслі, таблетки КВг. Газоподібні зразки, газові кювети.

20. Протонний обмін. Визначення швидкості хімічних реакцій. Вивчення кето-енольної таутомерії. Розшифровування спектрів ПМР першого порядку. Ідентифікація кофеїну, метилфенідону, нікотинової кислоти, норсульфазолу, димедролу, антипірину, амідопірину, анальгіну.

Методичне забезпечення :

1. Губен Вейль. Методы органической химии. Т.111. Методы анализа. – М.: Химия.1963.-312 с.
2. Климова В.А. Основные микрометоды анализа органических соединений.- М.: Химия, 1967.- 205с.
3. Шрайнер Р. Фьюзон Р. Идентификация органических соединений .- Мир, 1983.-703 с.
4. Терентьев А.П. Органический анализ.- М.: Изд.Моск.ун-та, 1966.- 403 с.
5. Шаповалова В.В., Заболотный В.А. Фармацевтический анализ лекарственных средств. Харьков. ИМП Рубикон.1995.-400с.
6. Фармацевтичний аналіз. Під ред. П.О.Безуглого. Харків. Вид.НФАУ. 2001.- 237 с.
7. Букачук О.М. Хімічний аналіз органічних речовин. ч.11 Функціональний аналіз.Чернівці,:Рута- 2006, 80 с
8. Букачук О.М. Хімічний аналіз органічних речовин. Ч.1. Елементний аналіз. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму.- Чернівці: Рута,2005- 44С.
9. Паперно Т.Я., Поздняков В.П., Смирнова А.А., Елагин Л.М. Физико-химические методы исследования в органической и биологической химии. – М.: Просвещение, 1977. – 176 с.
10. Барлтруп Д., Койл Д. Возбужденные состояния в органической химии. – М.: Мир, 1978. – 446 с.
11. Овчинников М.М., Подгорный Г.Н., Балаховский И.С. Количественный спектрофотометрический анализ в ультрафиолетовой, видимой и ближней инфракрасной областях // Клиническая лабораторная диагностика. – 2002, №2. – С. 6-11.
12. Воловенко Ю.М., Туров О.В. Ядерный магнитный резонанс. – К.: КНУ, 2008. – 480 с.
13. Дероум Э. Современные методы ЯМР для химических исследований. – М.: Мир. 1992. – 402 с
14. Корнилов М.Ю., Туров В., Борсдорф Р., Клейнпетер Е. Ядерный магнитный резонанс у запитаннях та відповідях. – К.: Вища школа, 1995. – 287 с.
15. Ягодинець П.І., Скрипська О.В., Андрійчук Ю.М. Фізико-хімічний аналіз органічних сполук. Навчальний посібник .-Чернівці.: Рута.2008.-88 с.

ПРОГРАМА
лабораторного практикуму зі спецкурсу
„Хімічні та фізико-хімічні методи аналізу лікарських препаратів”

1. Кількісне визначення вмісту Нітрогену	3 год
2. Кількісне визначення Хлору та Броду	3 год
3. Кількісне визначення Йоду у йодоформі	2 год
4. Кількісне визначення Сульфур у сульфамідних препаратах	2 год
5. Кількісне визначення Фосфору	3 год
6. Кількісне визначення фенолів(аналіз резорцину)	2 год
7. Кількісне визначення еквіваленту кислоти	1 год
8. Кількісне визначення амінів	2 год
9. Кількісне визначення альдегідів і кетонів	4 год
10. Спектрофотометричне визначення флаваноїдів (на прикладі розчину 4-аміноантипірину)	2 год
11. Спектрофотометричні методи аналізу лікарських препаратів	2 год
12. Застосування ІЧ спектроскопії в дослідженні проміжних продуктів синтезу вітаміну А і каротину	2 год
13. Експрес-аналіз лікарських засобів :	8 год
• алкалоїдів та азотистих основ (атропіну сульфат, кодеїн, кофеїн, папаверину гідрохлорид, платифіліну гідротартрат);	
• препаратів, що містять первинну ароматичну аміногрупу(анестезин, фолієва кислота, новокаїн, стрептоцид, сульфален);	
• препаратів - похідних амінів (фенацетин, парацетамол);	
• препаратів, у структурі яких є альдегідна група (гексаметилентетрамін, глюкоза, хлоральгідрат);	
• препаратів - солей гідроксикислот (глюконат кальцію, лактат кальцію, саліцилат натрію, бензоат натрію);	
• препаратів, у структурі яких є первинна аліфатична аміногрупа(кислота амінокапронова, кислота глутамінова, метіонін, цистеїн);	
• препаратів, у структурі яких є фенольний гідроксил (саліцилова кислота, резорцин, танін, фенілсаліцилат);	
• похідних піразолону та піримідину(анальгін, бутадіон, метилурацил);	
• антибіотиків (пеніцилін, ампіцилін, стрептоміцину сульфат, каміцину моносальфат);	
14. Систематичний хімічний та фізико-хімічний аналіз невідомого лікарського препарату. Встановлення складу та будови.	4 год

Всього

40 год

КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

зі спецкурсу «Хімічний та фізико-хімічний аналіз лікарських препаратів»
для студентів 5-го курсу

1. Вкажіть реагент, який дозволяє виявити домішки броматів, йонів барію та кальцію в лікарському засобі «калій бромід». Напишіть рівняння хімічних реакцій.
2. При додаванні до розчину калій йодиду сульфатної кислоти утворився білий осад і з'явилося буре забарвлення. Про наявність яких домішок це свідчить? Чи допускається присутність цих домішок в даному препараті? Напишіть рівняння реакцій.
3. З перерахованих сполук виберіть ті, котрі можуть взаємодіяти з гексаметилентетраміном в середовищі концентрованої сульфатної кислоти: кислота бензойна, кислота саліцилова, кислота ацетилсаліцилова. Дайте обґрунтування реакцій та напишіть рівняння.
4. Кількісне визначення кислоти глутамінової методом кислотного-основного титрування може проводитись по одній або по двох карбоксильних групах. Напишіть відповідні рівняння реакцій та розрахуйте титр кислоти в обох випадках.
5. Поясніть, чому при дії на кислоту аскорбінову розчину FeCl_3 спостерігається його знебарвлення, а при подальшому додаванні аміаку з'являється темно-фіолетове забарвлення. Напишіть відповідні рівняння реакцій.
6. Розрахуйте титр аскорбінової кислоти при кількісному визначенні її методом йодометрії та методом нейтралізації.
7. Які реакції є загальними для визначення препаратів з групи β -лактамідів? З якими особливостями хімічної структури вони пов'язані? Як

- використовуються в аналізі препаратів даної групи? Напишіть рівняння реакцій. Які групи препаратів дають аналогічні реакції? Наведіть приклади.
8. Назвіть загальні реакції для визначення ампіциліну, цефалексину, кислоти глютамінової. Чим вони зумовлені? Напишіть рівняння реакцій.
 9. Дайте характеристику кислотно-основних властивостей ампіциліну, цефалексину, феноксиметилпеніциліну. Зробіть підтвердження своїх висновків рівняннями хімічних реакцій. Як використовуються кислотно-основні властивості в аналізі цих препаратів?
 10. Перерахуйте всі реакції для визначення залишку L-стрептози в молекулі стрептоміцину. За яких умов можна виявити залишок L-стрептози та залишок N-метил-L-глюкозаміну (як похідне глюкози) з реактивами, характерними для альдегідної групи? Напишіть рівняння реакцій.
 11. Наведіть приклади лікарських засобів групи стероїдних гормонів, які вступають у взаємодію з реактивом Фелінга, з аміачним розчином срібла. Вкажіть тип реакції та структурні елементи, що зумовлюють взаємодію з перерахованими реагентами. Напишіть схеми реакцій.
 12. Чи реагують з розчином лугу бутадіон, теобромін, резорцин? Наведіть приклади інших реакцій, які б підтверджували кислотні властивості сполук, назвіть умови їх проведення.
 13. Наведіть приклади реакцій електрофільного заміщення (бромовання, утворення арилметанових барвників, азобарвників) в аналізі фенолу та резорцину. Напишіть схеми реакцій і вкажіть умови їх проведення.
 14. Поясніть, чому при дії сульфатної кислоти на порошок, що містить стрептоцид та гексаметилентетрамін, з подальшим нагріванням виникає жовте забарвлення. Напишіть рівняння реакцій.
 15. Які реакції застосовують для виявлення домішок: а) фенолу в тимолі; б) пірокатехіну в резорцині; в) фенетидину в фенацетині; г) *n*-амінофенолу в парацетамолі? Дайте обґрунтування вибору реакцій.
 16. Розрахуйте вміст парацетамолу при визначенні його нітритометричним методом на основі наступних даних: наважка – 0,2511г, об'єм 0,1М розчину

натрій нітриту – 16,5мл, $K = 0,9901$. Розрахуйте титр парацетамолу (М.м. 151,17).

17. Наведіть приклади препаратів групи похідних ароматичних амінокислот, які дають гідроксамову реакцію. Напишіть рівняння реакцій. Вкажіть її застосування в аналізі. Чи є специфічною дана реакція?
18. Назвіть умови проведення реакції сполучення фенолів з солями діазонію. Чи можна одержати азобарвник в лужному середовищі, при дії солей діазонію на анестезин або натрію *n*-аміносаліцилат? Напишіть рівняння реакцій.
19. Чим пояснити велику реакційну здатність до окиснення норадреналіну та адреналіну гідротартрату в порівнянні з одноатомними фенолами? Чи можна за реакціями окисно-відновного типу ідентифікувати дані речовини? Напишіть рівняння реакцій.
20. Чи можна провести кількісне визначення сульфацил-натрію ацидиметричним методом? Напишіть рівняння реакцій, запропонуйте стандартний розчин. Розрахуйте титр. Порівняйте цю методику з фармакопейною.
21. Запропонуйте спосіб одночасного виявлення новокаїну та резорцину за допомогою однієї хімічної реакції. Напишіть схему реакції.
22. Розрахуйте величину титру для атропіну сульфату при кількісному визначенні його:
 - а) алкаліметричним методом (титрант – 0,05н розчин натрій гідроксиду);
 - б) методом кислотно-основного титрування в неводному середовищі (титрант – 0,1н розчин хлорної кислоти) (М.м. 694,8). Напишіть схеми реакцій.
23. На основі хімічної структури, властивостей аскорбінової кислоти і рутину обґрунтуйте реакцію їх взаємодії з реактивом Фелінга, вказавши умови їх проведення.
24. Чи можна ідентифікувати за реакцією з купрум сульфатом лікарські засоби: нікотинову кислоту, ізоніазид, бутадіон? В можливих випадках напишіть рівняння реакцій.

25. Які з наведених лікарських засобів (анальгін, бутадіон, дібазол, дихлотіазид) при нагріванні з саліциловою кислотою (в присутності концентрованої сульфатної) дають забарвлення? У можливих випадках напишіть рівняння реакцій.
26. Дайте обґрунтування можливості використання методу нітритометрії для кількісного визначення лікарських засобів: нітроксоліну, дикаїну, фенацетину. Вкажіть умови аналізу і напишіть рівняння реакцій.
27. Напишіть реакції гідролітичного розщеплення фенозепаму в кислому та лужному середовищах. Яким чином можна довести утворення продуктів гідролізу? Напишіть рівняння реакцій.
28. Однією з реакцій ідентифікації фенозепаму є наступна: 0,05г препарату нагрівають до кипіння з розведеною НСІ на протязі 2 хвилин та охолоджують. Одержаний розчин дає характерну реакцію на первинні ароматичні аміни з утворенням червоно-оранжевого осаду. Поясніть дану методику та дайте підтвердження своїм поясненням рівняннями хімічних реакцій.
29. Дайте характеристику кислотно-основних властивостей нозепаму, сибазону, фенозепаму та наведіть приклади їх використання в кількісному визначенні методом кислотно-основного титрування в неводних середовищах. Напишіть відповідні рівняння реакцій.
30. Напишіть рівняння реакцій, які можуть спостерігатись в процесі одержання ацетилсаліцилової кислоти та при їх зберіганні. Поясніть відмінність в допустимій кількості вільної кислоти саліцилової в таблетках та індивідуальній лікарській речовині.
31. Органічна речовина А при окисненні утворює спочатку речовину В, а потім речовину С, яка використовується в процесі приготуванні їжі. Речовина А взаємодіє з металічним натрієм з виділенням водню, але не реагує з розчином лугу; речовина С – з обома реактивами. Взаємодія речовини А з концентрованою сульфатною кислотою при нагріванні призводить до утворення ненасиченої сполуки D, яка має велике значення у виготовленні

- полімерів. Назвіть всі згадані в задачі речовини та напишіть відповідні рівняння реакцій. (етанол)
32. Органічна речовина А – безбарвна рідина з характерним запахом. Вона легко реагує з натрієм. При цьому один з продуктів реакції є газоподібна, без кольору та запаху речовина В. Речовина А, діючи на нагрітий купрум (II) оксид, утворює безбарвну, з різким запахом речовину С, водний розчин якої застосовують у медицині. В залежності від умов речовину С можна перевести в органічну кислоту, або ж речовину А. Що являють собою речовини А, В та С? Напишіть рівняння всіх вищезгаданих реакцій. (метанол)
33. Встановіть будову органічної речовини складу $C_2H_4O_2$, якщо відомо, що вона дає реакцію срібного дзеркала, реагує з металічним натрієм, окислюється розчином калій перманганату і здатна приєднувати водень у присутності каталізатора. Речовина, яка одержується в результаті реакції срібного дзеркала, легко перетворюється в сполуку складу $C_4H_4O_4$. (гліколевий альдегід $HOCH_2CHO$)
34. При обробці сполуки А, складу $C_3H_6O_2$, надлишком аміачного розчину аргентуму виділилось металічне срібло. Одержаний розчин утворює осад з розчином барій хлориду. Що собою являє речовина А, якщо осад розчиняється в кислоті з виділенням газу. ($HCOOC_2H_5$)
35. Визначіть будову та дайте назву сполуці бензенового ряду складу C_9H_8 , якщо відомо, що вона знебарвлює бромну воду, реагує з водою в присутності солей ртуті, реагує з амідом натрію. При окисненні вихідна сполука дає бензойну кислоту.
36. При окисненні озоном вуглеводню складу C_8H_{16} в якості єдиного продукту реакції утворюється речовина C_4H_8O , яка не дає реакції срібного дзеркала. Подальше окиснення C_4H_8O в жорстких умовах призводить до утворення карбон (IV) оксиду та суміші оцтової та пропіонової кислот. Яка структурна формула вуглеводню? Напишіть схеми реакцій. (3,4-диметилгексен-3)
37. Визначіть будову сполуки, формула якої C_8H_6 , якщо відомо, що вона знебарвлює бромну воду, легко приєднує водень, в результаті утворюючи

сполуку з формулою C_8H_{10} , реагує з аміачним розчином аргентуму, а також з водою в присутності сполук ртуті з утворенням сполуки складу C_8H_8O . Утворена сполука приєднує водень з утворенням речовини $C_8H_{10}O$, а при кип'ятінні з підкисленим розчином калій перманганату утворює сполуку складу $C_7H_6O_2$, що здатна взаємодіяти з етанолом з утворенням речовини $C_9H_{10}O_2$.

38. Рідка сполука $C_5H_4O_2$ знебарвлює розчин калій перманганату, не відновлює розчин Фелінга. При нагріванні з калій ціанідом або натрієм – димеризується. При обробці етиловим етером ортомурашиної кислоти утворюється нова речовина – $C_9H_{14}O_3$. Вкажіть структурну формулу сполуки, яка відповідає всім поставленим вимогам та рівняння зазначених перетворень.
39. Назвіть важливіші інструментальні методи встановлення будови лікарських препаратів. Яка їх роль у порівнянні з хімічними методами?
40. Які фізичні властивості органічних речовин використовуються у спектральних методах дослідження їх будови?
41. Вкажіть діапазон довжин хвиль електромагнітного випромінювання для електронної, інфрачервоної та ЯМР-спектроскопії.
42. Наведіть приклади характеристичних смуг поглинання.