

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ПРИВАТНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ
«МЕДИКО-ПРИРОДНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора 3

навчальної роботи

Анна ЖДАНОВА

«30» червня 2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОК 13. АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ

Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр

Галузь знань: І Охорона здоров'я та соціальне забезпечення

Спеціальність: І8 Фармація

Освітньо-професійна програма: Фармація

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналітична хімія» для здобувачів фахової передвищої освіти освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра спеціальності І8 Фармація, освітньо-професійної програми «Фармація».

Розробник:

Олена ТОКАРЕВА – викладач циклової комісії фармації.

Робочу програму розглянуто та схвалено на засіданні циклової комісії фармації.

Протокол № 4 від «25» червня 2026 р.

Голова циклової комісії фармації StS Олена ТОКАРЕВА

Робочу програму погоджено Педагогічною радою Фахового коледжу Приватного вищого навчального закладу «Медико-Природничий Університет».

Протокол № 13 від «30» червня 2026 р.

Голова Педагогічної ради Меріа Марія ДУДНИК

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної	
		очна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: I «Охорона здоров'я та соціальне забезпечення»	Обов'язковий освітній компонент	
Мова викладання – Українська мова	Спеціальність: I8 «Фармація»	Рік підготовки	
Загальна кількість годин – 120		2-й	
		Семестр	
		4-й	
		Лекції	
		20 год.	
		Лабораторні	
		31 год.	
		Практичні	
		-	
		Самостійна робота	
		69 год.	
Тижневих годин для: ОФН – 3	Освітньо-професійний ступінь фаховий «молодший бакалавр»	Вид контролю: іспит	

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для очної форми навчання – 120 год.: 51 год. – аудиторні заняття, 69 год. – самостійна робота (42,5 % до 57,5 %).

Анотація курсу

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами кредитно-модульної системи організації навчання для підготовки фахівців спеціальності І8 «Фармація» освітньо-професійного ступеня «Фаховий молодший бакалавр» відповідно до стандарту фахової передвищої освіти, встановлених за освітньо-професійною програмою «Фармація».

Програма передбачає використання сучасної хімічної номенклатури.

Дисципліна «Аналітична хімія» ґрунтується на знаннях неорганічної, органічної хімії, техніки лабораторних робіт.

Курс аналітичної хімії передбачає вивчення питань з охорони праці в галузі. До таких питань належать правила безпечної роботи в лабораторії аналітичної хімії; робота з отруйними, сильнодіючими, горючими і легкозаймистими речовинами.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни «Аналітична хімія»

«Аналітична хімія» як дисципліна професійного-практичного циклу забезпечує проведення якісного і кількісного аналізу іонів, речовин та сумішей відомого і невідомого складу, контроль якості лікарських засобів у фармації.

Вивчення аналітичної хімії майбутніми фахівцями в галузі фармації закладає теоретичні основи і надає практичні навички, необхідні для опанування ними профільних дисциплін.

Лабораторний практикум з якісного аналізу рекомендовано виконувати напівмікрометодом, вивчаючи специфічні фармакопейні реакції ідентифікації на катіони згідно з кислотно-основною класифікацією та аніони, які класифіковані за розчинністю солей Барію та Аргентуму.

Для самостійної роботи студентів і для контролю їх знань пропонується використання алгоритму «Характеристика іону (катіону/аніону)»:

1. Належність до аналітичної групи.
2. Забарвлення в розчині. Ступінь окиснення. Розчинність солей у воді.
3. Формула і властивості основи/кислоти, що характерні для іону.
4. Здатність гідролізувати (реакція гідролізу).
5. Наявність окисно-відновних властивостей.
6. Здатність до комплексоутворення.
7. Дія групового реагенту (хімізм, аналітичний ефект).
8. Реакції ідентифікації на іон (умови проведення, хімізм, аналітичний ефект).
9. Застосування сполук у медицині та їх біологічна роль.

Підсумком навчальної практики з якісного аналізу є дослідження розчиненої у воді солі невідомого складу.

У розділі кількісного аналізу пропонується вивчення методів титриметричного аналізу, оснований на реакціях кислотно-основної, окисновідновної взаємодії, реакціях осадження, комплексоутворення; найпоширеніших у лабораторній практиці фізико-хімічних (інструментальних) методів аналізу: оптичних (рефрактометрія, фотометрія, поляриметрія), електрохімічних та хроматографічних. При вивченні титриметричних методів аналізу пропонується використання алгоритму «Характеристика методу об'ємного аналізу»:

1. Сутність і основне рівняння методу.
2. Робочий розчин (методика приготування).
3. Вихідний стандартний розчин (методика приготування).
4. Стандартизація титранту (методика, хімізм, розрахунки).
5. Індикатор, його дія.

6. Умови титрування.

7. Способи титрування.

8. Приклади застосування методу в аналізі лікарських препаратів (методика, хімізм, розрахунки).

Навчальна практика з кількісного аналізу включатиме експериментальні роботи з приготування розчинів, встановлення вмісту розчиненої речовини в розчині, концентрації розчинів, вимірювання фізико-хімічними (інструментальними) методами аналітичних сигналів та їх обробка з метою ідентифікації речовин або визначення кількісного складу розчинів. Оцінювання навчальної практики повинно враховувати правильність техніки виконання роботи, точності отриманих результатів, якості оформлення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Аналітична хімія» у здобувача освіти будуть сформовані наступні компетентності:

Загальні компетентності:

ЗК3.Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК8.Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

• **спеціальні** (фахові, предметні) компетентності:

СК2. Здатність здійснювати професійну діяльність згідно з вимогами санітарно-гігієнічних норм, охорони праці та безпеки життєдіяльності, пожежної безпеки.

СК5. Здатність виконувати завдання, направлені на забезпечення та контроль якості лікарських засобів та лікарської рослинної сировини.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні досягнути таких програмних результатів навчання:

РН10. Не допускати відпуску неякісних та фальсифікованих лікарських засобів з аптеки та її структурних підрозділів.

РН11. Проводити роботи з приготування, перевірки та зберігання титрованих розчинів, реактивів, індикаторів та здійснювати окремі види аналізу лікарських засобів.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 240 год. / 8 кредитів ЄКТС.

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. ЯКІСНИЙ АНАЛІЗ

Тема 1. ВСТУП. МЕТОДИ ЯКІСНОГО АНАЛІЗУ

ЛЕКЦІЯ 1

План

Лекція: 2 год.

1. Аналітична хімія як фундаментальна наука. Значення аналітичної хімії для підготовки фахівця у сфері фармації. Історія розвитку аналітичної хімії.

2. Якісний та кількісний аналіз. Класифікація методів аналітичної хімії: хімічні, фізичні та фізико-хімічні (інструментальні).

3. Хімічні реакції, що використовуються в якісному аналізі, вимоги до них. Фармакопейні реакції. Хімічні реактиви: групові, вибіркові та специфічні.

Аналітичні ефекти хімічних реакцій. Чутливість і специфічність хімічних реакцій. Аналіз сухим і вологим способами. Умови утворення і розчинення осадів.

4. Періодичний закон Д. І. Менделєєва – основа вивчення фізико-хімічних властивостей речовин. Сильні та слабкі електроліти. Гідроліз в якісному аналізі. Процеси окиснення-відновлення та комплексоутворення в якісному аналізі.

5. Дрібний і систематичний аналіз іонів.

6. Міжнародна номенклатура косметичних інгредієнтів. Аналіз якості субстанцій, що використовують в косметології. Хімія фізіологічних процесів шкіри та її додатків. Розчинники та поверхнево-активні речовини. Емульгатори, солюбілізатори. Вищі карбонові кислоти.

Гідроксикислоти. Фенолоксили. Пілінг. Амінокислоти, пептиди, білки.

Жири, мила, воски. Синтетичні і природні полімери. Вуглеводи. Вітаміни, антиоксиданти, антибактеріальні інгредієнти, консерванти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сучасні аналітичні лабораторні практики. Снігур Д., Гузенко О., Рахлицька О., Барбалат Д. Одеса, 2022. 22с.

2. Стандартизація лікарських препаратів. Снігур Д., Гузенко О. Одеса: 2022, 34 с.

3. Контроль якості лікарських препаратів. Рахлицька Т., Щербакова Т., Одеса: 2022. 84 с.

4. Контроль якості лікарських препаратів: термінологічний словник. Рахлицька О., Щербакова Т. Одеса, 2022. 50 с.

5. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І. С. Гриценко, С. В. Колеснік, Л. Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с. С. 9-56.

Додаткова

1. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І.С. Гриценко, С.В. Колеснік, Л.Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с.

2. Аналітична хімія. Задачі та вправи. Більченко М., Пшеничний Р. К.: Нова книга, 2019. 205 с.

3. Кичкирук О.Ю., Шляніна А.В., Кусяк Н.В. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.

5. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник / Т.Д. Рева, О.М. Чихало, Г.М. Зайцева та ін. К.: Медицина, 2017. 280 с.
6. Аналітична хімія: навчальний посібник для студентів вузів. І. С. Гриценко, В. В. Болотов. Х.: НФаУ, 2017. 504 с.
7. Державна фармакопея України. 2-е видання (ДФУ 2.0). Х., 2016.

Тема 2. АНАЛІЗ КАТІОНІВ

Лекція: 2 год. Практичні заняття: 4 год.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА 2n1

2.1. Катіони I–III аналітичних груп

- a. Правила безпечної роботи в лабораторії аналітичної хімії.
- b. Загальна характеристика I–III групи катіонів. Засвоєння техніки виконання загальноаналітичних і якісних реакцій методом напівмікроаналізу.
- c. Вивчення реакцій катіонів I групи:
 2. реакції катіонів Натрію – забарвлення полум'я; дія калій гексагідроксостибату (V); дія метоксифенілоцтової кислоти;
 3. реакції катіонів Калію – забарвлення полум'я; дія натрій гідрогентартрату; дія натрій гексанітрокобальтату (III); дія магній тетрафенілборату;
 4. реакції катіону Амонію – дія лугів; дія реактиву Несслера;
 5. реакції катіону Аргентуму – дія хлоридної кислоти; дія калій хромату; дія хлоридної кислоти, розчинення осаду дією розчину амоніаку, утворення осаду дією нітратної кислоти;
 6. реакції катіону Кальцію – дія сульфатної кислоти; дія карбонат-іонів; дія калій хромату; дія амоній оксалату; дія калій гексаціаноферату (II), забарвлення полум'я.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА 2n2

2.2. Катіони IV–VI аналітичних груп

1. Загальна характеристика катіонів IV–VI аналітичних груп.
 - a. Вивчення реакцій катіонів IV–VI групи:
 2. реакції катіону Цинку – дія надлишку лугу; дія натрій сульфіді; дія дитизону; дія калій гексаціаноферату (II);
 3. реакції катіону Алюмінію – дія надлишку лугу, дія алізарину;
 4. реакції катіонів Феруму (II) – дія надлишку лугу; дія надлишку розчину амоніаку; дія калій гексаціаноферату (III); дія калій перманганату;
 5. реакції катіонів Феруму (III) – дія надлишку лугу; дія надлишку розчину амоніаку; дія калій гексаціаноферату (III); дія амоній тіоцианату; тіогліколевою кислотою;
 6. реакції катіонів Магнію – дія надлишку лугу; дія надлишку розчину амоніаку; дія натрій гідрогенфосфату, дія розчину 8-гідроксихіноліну;
 7. реакції катіону Купруму (II) – дія надлишку амоніаку; дія надлишку лугу; дія розчину калій йодиду;
 8. реакції катіонів Меркурію (II) – дія розчином амоніаку, дія лугом, дія калій йодидом, міддю.

Практичні навички:

— проведення якісного аналізу;

- складання молекулярних, повних та скорочених іонних рівнянь загальноаналітичних групових і характерних реакцій катіонів I—VI аналітичних груп;
- виконання дрібного та систематичного якісного аналізу катіонів;
- використання довідкової літератури з аналітичної хімії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сучасні аналітичні лабораторні практики. Снігур Д., Гузенко О., Рахлицька О., Барбалат Д. Одеса, 2022. 22с.
2. Стандартизація лікарських препаратів. Снігур Д., Гузенко О. Одеса: 2022, 34 с.
3. Контроль якості лікарських препаратів. Рахлицька Т., Щербакова Т., Одеса: 2022. 84 с.
4. Контроль якості лікарських препаратів: термінологічний словник. Рахлицька О., Щербакова Т. Одеса, 2022. 50 с.
5. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І. С. Гриценко, С. В. Колеснік, Л. Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с. С. 9-56.

Додаткова

1. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І.С. Гриценко, С.В. Колеснік, Л.Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с.
3. Кичкирук О.Ю., Шляніна А.В., Кусяк Н.В. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Аналітична хімія: навчально-методичний посібник. І.Д. Бойчук, А.В. Шляніна, Н.П. Гирина, І.В. Туманова К.: Медицина, 2017. 88 с. С. 19-24.
5. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник / Т.Д. Рева, О.М. Чихало, Г.М. Зайцева та ін. К.: Медицина, 2017. 280 с.
6. Аналітична хімія: навчальний посібник для студентів вузів. І. С. Гриценко, В. В. Болотов. Х.: НФаУ, 2017. 504 с.
7. Державна фармакопея України. 2-е видання (ДФУ 2.0). Х., 2016.

Тема 3. АНАЛІЗ АНІОНІВ

Лекція: 2 год. Практичне заняття: 4 год.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА 3n1

Аніони I аналітичної групи

- a. Загальна характеристика аніонів I аналітичної групи.
- b. Вивчення реакцій аніонів I аналітичної групи:
 2. реакції Сульфат-аніонів – дія барій хлориду, плюмбум ацетату;
 3. реакції Сульфат-аніонів – дія барій хлориду, хлоридної кислоти, розчину йоду.
 4. реакції Тіосульфат-аніонів – дія барій хлориду, хлоридної кислоти, аргентум нітрату, розчину йоду.
 5. реакції Фосфат-аніонів – дія барій хлориду, аргентум нітрату, амоній молібдату, магній сульфату.
 6. реакції Карбонат-аніонів; гідрогенкарбонат-аніонів – дія барій хлориду, хлоридної кислоти, магній сульфату; реакція гідролізу (забарвлення фенолфталеїну).
 7. реакції Тетраборат-аніонів – дія барій хлориду, сульфатної кислоти і етанолу.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА 3n2

Аніони II—III аналітичних груп

a. Загальна характеристика аніонів II, III аналітичних груп.

b. Вивчення реакцій аніонів II, III аналітичних груп:

2. реакції Хлорид-аніонів – дія аргентум нітрату, калій дихромату;

3. реакції Бромід-аніонів – дія аргентум нітрату, калій перманганату у присутності хлороформу;

4. реакції Йодид-аніонів – дія аргентум нітрату, калій перманганату у присутності хлороформу, ферум (III) хлориду;

5. реакції Нітрит-аніонів – дія розчину дифеніламіну, антипірину;

6. реакції Нітрат-аніонів – дія розчину дифеніламіна, нітробензену;

7. реакції Ацетат-аніонів – дія ферум (III) хлориду, етанолу та концентрованої сульфатної кислоти.

Практичні навички:

— уміння складати молекулярні, повні та скорочені іонні рівняння загальноаналітичних і характерних реакцій аніонів I, II, III аналітичних груп;

— уміння виконувати якісний аналіз аніонів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сучасні аналітичні лабораторні практики. Снігур Д., Гузенко О., Рахлицька О., Барбалат Д. Одеса, 2022. 22с.

2. Стандартизація лікарських препаратів. Снігур Д., Гузенко О. Одеса: 2022, 34 с.

3. Контроль якості лікарських препаратів. Рахлицька Т., Щербакова Т., Одеса: 2022. 84 с.

4. Контроль якості лікарських препаратів: термінологічний словник. Рахлицька О., Щербакова Т. Одеса, 2022. 50 с.

5. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І. С. Гриценко, С. В. Колеснік, Л. Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с. С. 9-56.

Додаткова

1. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І.С. Гриценко, С.В. Колеснік, Л.Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с.

2. Аналітична хімія. Задачі та вправи. Більченко М., Пшеничний Р. К.: Нова книга, 2019. 205 с.

4. Аналітична хімія: навчально-методичний посібник. І.Д. Бойчук, А.В. Шляніна, Н.П. Гирина, І.В. Туманова К.: Медицина, 2017. 88 с. С. 28-32.

5. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник / Т.Д. Рева, О.М. Чихало, Г.М. Зайцева та ін. К.: Медицина, 2017. 280 с.

6. Аналітична хімія: навчальний посібник для студентів вузів. І. С. Гриценко, В. В. Болотов. Х.: НФаУ, 2017. 504 с.

7. Державна фармакопея України. 2-е видання (ДФУ 2.0). Х., 2016.

Тема 4. ДОМІШКИ В ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТАХ

Лекція: 2 год. Практичне заняття: 2 год.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА 4n

1. Визначення домішок в лікарських препаратах.

2. Приготування еталонних розчинів та визначення домішок хлорид- іонів,

сульфат-іонів за допомогою еталонних розчинів згідно з Фармакопесєю України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сучасні аналітичні лабораторні практики. Снігур Д., Гузенко О., Рахлицька О., Барбалат Д. Одеса, 2022. 22с.
2. Стандартизація лікарських препаратів. Снігур Д., Гузенко О. Одеса: 2022, 34 с.
3. Контроль якості лікарських препаратів. Рахлицька Т., Щербакова Т., Одеса: 2022. 84 с.
4. Контроль якості лікарських препаратів: термінологічний словник. Рахлицька О., Щербакова Т. Одеса, 2022. 50 с.
5. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І. С. Гриценко, С. В. Колеснік, Л. Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с. С. 9-56.

Додаткова

1. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І.С. Гриценко, С.В. Колеснік, Л.Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с.
2. Аналітична хімія. Задачі та вправи. Більченко М., Пшеничний Р. К.: Нова книга, 2019. 205 с.
3. Аналітична хімія: навчально-методичний посібник. І.Д. Бойчук, А.В. Шляніна, Н.П. Гирина, І.В. Туманова К.: Медицина, 2017. 88 с. С. 32- 36.
4. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник / Т.Д. Рева, О.М. Чихало, Г.М. Зайцева та ін. К.: Медицина, 2017. 280 с.
5. Аналітична хімія: навчальний посібник для студентів вузів. І. С. Гриценко, В. В. Болотов. Х.: НФаУ, 2017. 504 с.
6. Державна фармакопея України. 2-е видання (ДФУ 2.0). Х., 2016.

Тема 5. АНАЛІЗ НЕВІДОМОЇ РЕЧОВИНИ

Лекція: 2 год. Практичне заняття: 4 год.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА 5n

1. Якісний аналіз солі. Підготовка речовини до аналізу. Попередні випробування. Вивчення фізичних властивостей розчиненої у воді досліджуваної речовини невідомого якісного складу.
2. Систематичний хід аналізу солі невідомого складу. Визначення катіону і аніону, що входить до складу солі, яка розчиняється у воді.

Практичні навички:

- виконання якісного аналізу солі невідомого складу;
- складання алгоритму виконання аналітичних операцій під час якісного аналізу солі невідомого складу за індивідуальним завданням.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сучасні аналітичні лабораторні практики. Снігур Д., Гузенко О., Рахлицька О., Барбалат Д. Одеса, 2022. 22с.
2. Стандартизація лікарських препаратів. Снігур Д., Гузенко О. Одеса: 2022, 34 с.
3. Контроль якості лікарських препаратів. Рахлицька Т., Щербакова Т., Одеса: 2022. 84 с.
4. Контроль якості лікарських препаратів: термінологічний словник. Рахлицька О., Щербакова Т. Одеса, 2022. 50 с.

5. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І. С. Гриценко, С. В. Колеснік, Л. Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с. С. 9-56.

Додаткова

1. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І.С. Гриценко, С.В. Колеснік, Л.Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с.

2. Аналітична хімія. Задачі та вправи. Більченко М., Пшеничний Р. К.: Нова книга, 2019. 205 с.

3. Аналітична хімія: навчально-методичний посібник. І.Д. Бойчук, А.В. Шляніна, Н.П. Гирина, І.В. Туманова К.: Медицина, 2017. 88 с. С. 36-44.

4. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник / Т.Д. Рева, О.М. Чихало, Г.М. Зайцева та ін. К.: Медицина, 2017. 280 с.

5. Аналітична хімія: навчальний посібник для студентів вузів. І. С. Гриценко, В. В. Болотов. Х.: НФаУ, 2017. 504 с.

6. Державна фармакопея України. 2-е видання (ДФУ 2.0). Х., 2016.

РОЗДІЛ II КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ (ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ) МЕТОДИ АНАЛІЗУ

Тема 6. МЕТОДИ КІЛЬКІСНОГО АНАЛІЗУ. ТИТРИМЕТРИЧНИЙ МЕТОД АНАЛІЗУ

Лекція: 2 год.

ЛЕКЦІЯ 2

1. Завдання і застосування кількісного аналізу. Класифікація методів кількісного аналізу. Використання гравіметричного аналізу.

2. Сутність титриметричного аналізу і необхідні умови для його проведення. Класифікація і характеристика індикаторів. Загальні прийоми титрування: пряме, зворотне, замісне. Титрування методами піпетування й окремих наважок.

3. Робочі розчини і вихідні стандартні речовини. Способи вираження вмісту розчиненої речовини в розчині (масова частка, молярна, молярна еквівалента, титр, титр за досліджуваною речовиною). Формули переходу від однієї концентрації до іншої. Методика приготування первинних і вторинних стандартних розчинів.

4. Класифікація та взаємозв'язок методів титриметричного аналізу. Розрахунки у титриметрії. Розрахунок маси наважки речовини, концентрації речовини в розчині, концентрації титранту, масової частки речовини, титру розчину

5. Сутність методу кислотно-основного титрування. Можливості методу. Алкаліметрія. Ацидиметрія. Титранти методів, їх приготування та стандартизація. Вихідні стандартні речовини. Визначення кінцевої точки титрування. Вибір індикатора.

6. Аналіз кількісного вмісту кислот, основ і солей, що гідролізуються.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сучасні аналітичні лабораторні практики. Снігур Д., Гузенко О., Рахлицька О., Барбалат Д. Одеса, 2022. 22 с.

2. Стандартизація лікарських препаратів. Снігур Д., Гузенко О. Одеса: 2022, 34 с.

3. Контроль якості лікарських препаратів. Рахлицька Т., Щербакова Т., Одеса: 2022. 84 с.

4. Контроль якості лікарських препаратів: термінологічний словник. Рахлицька О., Щербакова Т. Одеса, 2022. 50 с.

5. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І. С. Гриценко, С. В. Колеснік, Л. Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с. С. 60-114.

Додаткова

1. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І.С. Гриценко, С.В. Колеснік, Л.Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с.

2. Аналітична хімія. Задачі та вправи. Більченко М., Пшеничний Р. К.: Нова книга, 2019. 205 с.

3. Аналітична хімія: навчально-методичний посібник. І.Д. Бойчук, А.В. Шляніна, Н.П. Гирина, І.В. Туманова К.: Медицина, 2017. 88 с. С. 41-44.

4. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник / Т.Д. Рева, О.М. Чихало, Г.М. Зайцева та ін. К.: Медицина, 2017. 280 с.

5. Аналітична хімія: навчальний посібник для студентів вузів. І. С. Гриценко, В. В. Болотов. Х.: НФаУ, 2017. 504 с.

6. Державна фармакопея України. 2-е видання (ДФУ 2.0). Х., 2016.с

Тема 7. МЕТОД КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРУВАННЯ

Лекція: 2 год. Практичне заняття: 4 год.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА 7n1

1. Ацидиметрія

2. Приготування первинного стандартного розчину натрій тетраборату.

3. Стандартизація титранту хлоридної кислоти за розчином натрій тетраборату.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА 7n2

1. Алкаліметрія

2. Стандартизація титранту – розчину луку за вторинним стандартним розчином хлоридною кислотою. Аналіз розчину мінеральної кислоти на вміст основного компонента (хлоридної, ацетатної, оксалатної).

Практичні навички:

— підготовка та стандартизація титранту;

— вибір індикатора за продуктами реакції для фіксування кінцевої точки титрування;

— визначення вмісту основного компонента в розчинах (сильні та слабкі кислоти) методом алкаліметрії;

— виконання розрахунків (попередніх та за результатами аналізу).

ЛІТЕРАТУРА

1. Сучасні аналітичні лабораторні практики. Снігур Д., Гузенко О., Рахлицька О., Барбалат Д. Одеса, 2022. 22с.

2. Стандартизація лікарських препаратів. Снігур Д., Гузенко О. Одеса: 2022, 34 с.

3. Контроль якості лікарських препаратів. Рахлицька Т., Щербакова Т., Одеса: 2022. 84 с.

4. Контроль якості лікарських препаратів: термінологічний словник. Рахлицька О., Щербакова Т. Одеса, 2022. 50 с.

5. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І. С. Гриценко, С. В. Колеснік, Л. Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с. С. 9-56.

Додаткова

1. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І.С. Гриценко, С.В. Колеснік, Л.Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с. С.60-114.
2. Аналітична хімія. Задачі та вправи. Більченко М., Пшеничний Р. К.: Нова книга, 2019. 205 с.
3. Аналітична хімія: навчально-методичний посібник. І.Д. Бойчук, А.В. Шляніна, Н.П. Гирина, І.В. Туманова К.: Медицина, 2017. 88 с. С. 44-47.
4. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник / Т.Д. Рева, О.М. Чихало, Г.М. Зайцева та ін. К.: Медицина, 2017. 280 с.
5. Аналітична хімія: навчальний посібник для студентів вузів. І. С. Гриценко, В. В. Болотов. Х.: НФаУ, 2017. 504 с.
6. Державна фармакопея України. 2-е видання (ДФУ 2.0). Х., 2016.

Тема 8. МЕТОДИ ОКИСНО-ВІДНОВНОГО ТИТРУВАННЯ

Лекція: 2 год., Практичне заняття: 4 год.

ЛЕКЦІЯ 3

1. Теоретичні основи та застосування методів окисно-відновного титрування. Індикатори окисно-відновного титрування: редокс-індикатори, специфічні (крохмаль). Способи титриметричного визначення окисників і відновників.
2. Характеристика методу перманганатометрії: сутність методу, приготування та стандартизація титранту. Визначення кінцевої точки титрування. Умови перманганатометричних визначень. Застосування в аналізі.
3. Характеристика методу йодометрії: сутність методу; приготування, стандартизація та зберігання титрантів методу йодометрії. Індикатори методу, визначення кінцевої точки титрування. Умови йодиметричних визначень. Застосування в аналізі.
4. Характеристика методу броматометрії: сутність методу; титранти методу приготування, стандартизація. Індикатори методу, визначення кінцевої точки титрування. Застосування в аналізі.
5. Характеристика методу нітритометрії: сутність методу; приготування, стандартизація та зберігання титранту. Індикатор методу, застосування в аналізі.
6. Характеристика методу цериметрії: сутність методу; приготування та стандартизація титранту. Індикатори методу, визначення кінцевої точки титрування. Застосування в аналізі.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА 8n1

1. Перманганатометрія
2. Приготування розчину вихідної стандартної речовини – оксалатної кислоти. Стандартизація робочого розчину калій перманганату за розчином оксалатної кислоти.
3. Визначення вмісту пероксиду водню в розчині методом перманганатометрії.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА 8n2

1. Йодометрія
2. Стандартизація робочого розчину натрій тіосульфату за розчином вихідної речовини – калій дихроматом.
3. Визначення вмісту йоду в розчині методом йодиметричного титрування.

Практичні навички:

- вибір конкретного окисно-відновного методу для визначення конкретного наданого об'єкту;
- підготовка і стандартизація титранту;
- визначення за методом окисно-відновного титрування індивідуальної речовини (окисника або відновника) за наданою методикою аналізу;
- виконання розрахунку результатів аналізу і правильне їх оформлення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сучасні аналітичні лабораторні практики. Снігур Д., Гузенко О., Рахлицька О., Барбалат Д. Одеса, 2022. 22с.
2. Стандартизація лікарських препаратів. Снігур Д., Гузенко О. Одеса: 2022, 34 с.
3. Контроль якості лікарських препаратів. Рахлицька Т., Щербакова Т., Одеса: 2022. 84 с.
4. Контроль якості лікарських препаратів: термінологічний словник. Рахлицька О., Щербакова Т. Одеса, 2022. 50 с.
5. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І. С. Гриценко, С. В. Колеснік, Л. Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с. С. 60-114.

Додаткова

1. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І.С. Гриценко, С.В. Колеснік, Л.Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с.
2. Аналітична хімія. Задачі та вправи. Більченко М., Пшеничний Р. К.: Нова книга, 2019. 205 с.
3. Аналітична хімія: навчально-методичний посібник. І.Д. Бойчук, А.В. Шляніна, Н.П. Гирина, І.В. Туманова К.: Медицина, 2017. 88 с. С. 47-51.
4. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник / Т.Д. Рева, О.М. Чихало, Г.М. Зайцева та ін. К.: Медицина, 2017. 280 с.
5. Аналітична хімія: навчальний посібник. І. С. Гриценко, В. В. Болотов. Х.: НФаУ, 2017. 504 с.
6. Державна фармакопея України. 2-е видання (ДФУ 2.0). Х., 2016.

Тема 9. МЕТОДИ ОСАДЖЕННЯ І КОМПЛЕКСОНОМЕТРІЇ

Лекція: 4 год., Практичне заняття: 6 год.

ЛЕКЦІЯ 4

1. Сутність і класифікація методів осадження. Вимоги до реакцій в осаджувальному титруванні. Типи індикаторів осаджувального титрування.
2. Характеристика методу Мора. Сутність методу Мора, титрант, його приготування та стандартизація. Індикатор, його дія. Умови титрування, застосування методу в аналізі.
3. Сутність і застосування методу Фаянса-Ходакова. Адсорбційні індикатори, механізм їх дії. Умови титрування. Використання методу в аналізі.
4. Сутність методу Фольгарда (тіоціанометрія, або роданометрія). Титранти, їх приготування та стандартизація. Пряме, зворотне титрування. Індикатор методу. Умови титрування. Застосування методу в аналізі.
5. Характеристика методу комплексонометрії. Сутність комплексонометричного титрування. Вимоги до реакцій в комплексонометрії. Класифікація титрантів.

6. Комплексонометрія (трилонометрія). Сутність методу. Комплекси, їх властивості. Динатрієва сіль етилендіамінтетраоцтової кислоти (ЕДТА) – натрію едетат. Металохромні індикатори (еріохром чорний Т, мурексид тощо). Механізм їх дії, вимоги до індикаторів. Титранти, їх приготування та стандартизація. Умови застосування комплексонометричного титрування: прямого, зворотного, титрування замісників. Визначення солей кальцію, магнію, цинку, твердості води.

7. Сутність методів меркурометрії і сульфатометрії. Титрант, його приготування і стандартизація. Індикатори, застосування методу в аналізі. Визначення галогенів

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА 9n1

1. Метод Мора
2. Приготування первинного стандартного розчину натрій хлориду.
3. Стандартизація титранту аргентум нітрату за розчином натрій хлориду.
4. Кількісний аналіз ізотонічного розчину.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА 9n2

1. Метод Фольгарда
2. Стандартизація титранту амоній тіоціанату за вторинним стандартним розчином аргентум нітратом.
3. Кількісний аналіз калій йодиду.

Практичні навички:

- вибір варіанту методу осаджувального титрування для вирішення конкретної експериментальної задачі з урахування можливостей використання методу. Знати хімізм реакції титрування і тип індикатору;
- підготовка і стандартизація відповідного титранту;
- аналіз конкретної речовини (розчину галогеніду) аргентометричним та тіоціанометричним методом за наданою методикою;
- виконання розрахунків результатів аналізу.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА 9n3

1. Метод комплексонометрії
2. Кількісний аналіз кальцій хлориду. Аналіз твердості води.

Практичні навички:

- знання теоретичних основ комплексонометричного методу визначення металів в розчинах;
- знання хімізму процесу;
- підготовка розчину титранту і стандартизація його;
- аналіз за наданою методикою;
- надавати результати аналізу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сучасні аналітичні лабораторні практики. Снігур Д., Гузенко О., Рахлицька О., Барбалат Д. Одеса, 2022. 22с.
2. Стандартизація лікарських препаратів. Снігур Д., Гузенко О. Одеса: 2022, 34 с.
3. Контроль якості лікарських препаратів. Рахлицька Т., Щербакова Т., Одеса: 2022. 84 с.
4. Контроль якості лікарських препаратів: термінологічний словник. Рахлицька О., Щербакова Т. Одеса, 2022. 50 с.

5. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І. С. Гриценко, С. В. Колеснік, Л. Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с. С. 9-56.

Додаткова

1. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І.С. Гриценко, С.В. Колеснік, Л.Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с.

2. Аналітична хімія. Задачі та вправи. Більченко М., Пшеничний Р. К.: Нова книга, 2019. 205 с.

3. Аналітична хімія: навчально-методичний посібник. І.Д. Бойчук, А.В. Шляніна, Н.П. Гирина, І.В. Туманова К.: Медицина, 2017. 88 с. С. 55-59.

4. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник / Т.Д. Рева, О.М. Чихало, Г.М. Зайцева та ін. К.: Медицина, 2017. 280 с.

5. Аналітична хімія: навчальний посібник. І. С. Гриценко, В. В. Болотов. Х.: НФаУ, 2017. 504 с.

6. Державна фармакопея України. 2-е видання (ДФУ 2.0). Х., 2016.

Тема 10. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ (ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ) МЕТОДИ АНАЛІЗУ

Лекція: 2 год., Практичне заняття: 3 год.

ЛЕКЦІЯ 5

1. Сутність фізико-хімічних методів аналізу. Класифікація фізико-хімічних методів: оптичні, електрохімічні та хроматографічні методи.

2. Теоретичні основи методів рефрактометрії, поляриметрії. Апаратура, яка застосовується в рефрактометрії та поляриметрії. Способи оброблення аналітичного сигналу та розрахунку результатів рефрактометричного та поляриметричного методів. Використання рефрактометрії, поляриметрії в аналізі хімічних сполук та лікарських речовин

3. Фотометрія. Оптична густина розчину – аналітичний сигнал фотометрії, її залежність від різних чинників. Основний закон світло поглинання (закон Бугера-Ламберта-Бера). Основні типи приладів, що застосовуються у фотометричному аналізі. Способи оброблення аналітичного сигналу (порівняння, додатків, графіка) та розрахунки результатів. Застосування оптичних методів в аналізі хімічних сполук і лікарських препаратів.

4. Сутність і застосування потенціометричного аналізу. Теоретичні основи методу. Апаратура. Електроди порівняння та індикаторні, їх вибір. Іонселективні електроди. Пряме потенціометричне визначення концентрацій іонів у розчині. Потенціометричне титрування. Типи кривих потенціометричного титрування. Застосування методу в аналізі хімічних сполук та лікарських речовин.

5. Теоретичні основи хроматографічних методів, їх класифікація.

6. Іонообмінна хроматографія. Іонообмінна рівновага, константа іонного обміну. Іоніти, їх класифікація і властивості. Використання іонообмінної хроматографії в кількісному аналізі.

7. Способи хроматографічного розділення. Колонна, тонкошарова, паперова хроматографія. Використання цих методів в аналізі хімічних сполук та лікарських речовин. Якісний та кількісний аналіз сумішей речовин методів тонкошарової хроматографії.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА 10n

1. Рефрактометрія
2. Визначення масової частки речовин у розчинах за рефрактометричним фактором.
3. Фотометрія
4. Визначення солей заліза (III) за допомогою графіку.

Практичні навички:

- підготовка рефрактометра до роботи;
- проведення вимірювання показника заломлення;
- проведення кількісного аналізу рефрактометричним методом за рефрактометричним фактором.
- підготовка серії стандартних розчинів;
- вимірювання оптичної густини на фотоколориметрі;
- будівництва градувального графіка і визначення за ним концентрації досліджуваної речовини в розчині.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сучасні аналітичні лабораторні практики. Снігур Д., Гузенко О., Рахлицька О., Барбалат Д. Одеса, 2022. 22с.
2. Стандартизація лікарських препаратів. Снігур Д., Гузенко О. Одеса: 2022, 34 с.
3. Контроль якості лікарських препаратів. Рахлицька Т., Щербакова Т., Одеса: 2022. 84 с.
4. Контроль якості лікарських препаратів: термінологічний словник. Рахлицька О., Щербакова Т. Одеса, 2022. 50 с.
5. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І. С. Гриценко, С.В. Колеснік, Л. Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с. С. 9-56.

Додаткова

1. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І.С. Гриценко, С.В. Колеснік, Л.Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с.
2. Аналітична хімія. Задачі та вправи. Більченко М., Пшеничний Р. К.: Нова книга, 2019. 205 с.
3. Аналітична хімія: навчально-методичний посібник. І.Д. Бойчук, А.В. Шляніна, Н.П. Гирина, І.В. Туманова К.: Медицина, 2017. 88 с. С. 66-77.
5. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник / Т.Д. Рева, О.М. Чихало, Г.М. Зайцева та ін. К.: Медицина, 2017. 280 с.
6. Аналітична хімія: навчальний посібник. І. С. Гриценко, В. В. Болотов. Х.: НФаУ, 2017. 504 с.
7. Державна фармакопея України. 2-е видання (ДФУ 2.0). Х.,

4. Структура навчальної дисципліни

Назви кредитів і тем	Кількість годин											
	очна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	с	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Якісний аналіз												
Тема №1. Вступ. Методи якісного аналізу	8	2		2		4						
Тема №2. Аналіз катіонів	8	2		2		4						
2.1. Катіони I-III аналітичних груп												
2.2. Катіони IV-VI аналітичних груп	6	-		2		4						
Тема №3. Аналіз аніонів	8	2		2		4						
3.1. Аніони I аналітичної групи												
3.2. Аніони II-III аналітичних груп	6	-		2		4						
Тема №4. Домішки в лікарських препаратах	8	2		2		4						
Тема №5. Аналіз невідомої речовини	5	2		2		1						
Всього за I розділом	49	10		14		25						
Розділ 2. Кількісний аналіз. Фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу												
Тема №6. Методи кількісного аналізу. Титриметричний метод аналізу	8	2		2		4						
Тема №7. Метод кислотно-основного титрування	6	2		-		4						
7.1. Ацидиметрія	6	-		2		4						
7.2. Алкаліметрія	6	-		2		4						
Тема №8. Методи окисновідновного титрування	10	2		-		8						
8.1. Перманганатометрія	2	-		2		-						
8.2. Йодометрія	2	-		2		-						
Тема №9. Методи осадження і комплексонометрії	10	2		-		8						
9.1. Метод Мора	2	-		2		-						
9.2. Метод Фольгарда	4	2		2		-						
9.3. Метод комплексонометрії	2	-		1		-						

Тема №10. Фізикохімічні (інструментальні) методи аналізу	9	-	1	8						
10.1. Рефрактометрія. Фотометрія	6	-	1	4						
Всього за II розділом	71	10	17	44						
Всього	120	20	31	69						

5. Теми лабораторних (семінарських, практичних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ОФН	ЗФН
1	Тема №1. Вступ. Методи якісного аналізу	2	
2	Тема №2. Аналіз катіонів	2	
3	2.1. Катіони I-III аналітичних груп		
3	2.2. Катіони IV-VI аналітичних груп	2	
4	Тема №3. Аналіз аніонів	2	
5	3.1. Аніони I аналітичної групи		
5	3.2. Аніони II-III аналітичних груп	2	
6	Тема №4. Домішки в лікарських препаратах	2	
7	Тема №5. Аналіз невідомої речовини	2	
8	Тема №6. Методи кількісного аналізу. Титриметричний метод аналізу	2	
9	7.1. Ацидиметрія	2	
10	7.2. Алкаліметрія	2	
11	8.1. Перманганатометрія	2	
12	8.2. Йодометрія	2	
13	9.1. Метод Мора	2	
14	9.2. Метод Фольгарда	2	
15	9.3. Метод комплексонометрії	1	
16	Тема №10. Фізикохімічні (інструментальні) методи аналізу	1	
17	10.1. Рефрактометрія. Фотометрія	1	
	Разом	31	

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ОФН	ЗФН
1	Тема №1. Вступ. Методи якісного аналізу	4	
2	Тема №2. Аналіз катіонів	4	
3	2.1. Катіони I-III аналітичних груп		
3	2.2. Катіони IV-VI аналітичних груп	4	

4	Тема №3. Аналіз аніонів 3.1. Аніони I аналітичної групи	4	
5	3.2. Аніони II-III аналітичних груп	4	
6	Тема №4. Домішки в лікарських препаратах	4	
7	Тема №5. Аналіз невідомої речовини	1	
8	Тема №6. Методи кількісного аналізу. Титриметричний метод аналізу	4	
9	Тема №7. Метод кислотно-основного титрування	4	
10	7.1. Ацидиметрія	4	
11	7.2. Алкаліметрія	4	
12	Тема №8. Методи окисновідновного титрування	8	
13	Тема №9. Методи осадження і комплексонометрії		
14	Тема №10. Фізикохімічні (інструментальні) методи аналізу	8	
15	10.1. Рефрактометрія. Фотометрія	4	
	Разом	69	

7. Методи навчання

У процесі вивчення освітнього компонента застосовуються словесні, наочні, практичні та інтерактивні методи навчання, зокрема: лекція, пояснення, бесіда, навчальна дискусія; демонстрація, ілюстрація, мультимедійна презентація, відеоматеріали; виконання лабораторних робіт, розв'язування розрахункових та ситуаційних задач, хімічний експеримент; кейс-метод, метод «мозковий штурм», проблемне навчання; самостійна робота з навчальною, довідковою та нормативною літературою; використання інформаційно-комунікаційних технологій та дистанційних освітніх ресурсів. Зазначені методи забезпечують формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.

8. Методи контролю та критерії оцінювання

Контроль навчальних досягнень здобувачів освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу та Положення про оцінювання результатів навчання у Фаховому коледжі ПВНЗ «Медико-Природничий Університет».

Поточний контроль здійснюється з метою перевірки рівня засвоєння здобувачами освіти навчального матеріалу та передбачає використання таких форм: усне та письмове опитування, тестовий контроль, виконання лабораторних робіт, розв'язування розрахункових і ситуаційних задач, оцінювання результатів самостійної роботи, виконання індивідуальних завдань, контроль практичних навичок та інші форми контролю, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни.

Підсумковий контроль – іспит.

Підсумкова семестрова рейтингова оцінка визначається у балах та за національною шкалою як сума балів, отриманих за поточну навчальну діяльність і результати підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів за освітній компонент становить 200 балів, з яких:

120 балів (60%) – за поточну навчальну діяльність;

80 балів (40%) – за підсумковий контроль.

Поточний контроль здійснюється відповідно до цілей кожного змістового модуля під час проведення навчальних занять.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Оцінювання відповідей на заняттях (максимум – 5 балів):

5 балів – здобувач освіти повністю володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань, правильно виконує лабораторні роботи, обґрунтовує результати досліджень, використовує основну та додаткову літературу, коректно застосовує хімічну термінологію, аналізує та робить обґрунтовані висновки.

4 бали – здобувач освіти достатньо повно володіє матеріалом, обґрунтовано його викладає, загалом розкриває зміст питань, правильно виконує лабораторні та розрахункові завдання, але допускає окремі неточності, не завжди достатньо глибоко аргументує відповіді.

3 бали – здобувач освіти відтворює основний зміст матеріалу, але не здатний до глибокого аналізу, допускає суттєві неточності та помилки під час виконання лабораторних або розрахункових завдань, не використовує належним чином додаткові джерела інформації.

2 бали – знання фрагментарні, виклад поверховий, без належної аргументації, зміст питань розкрито частково, лабораторні та практичні завдання виконані зі значними помилками.

1 бал – здобувач освіти не володіє навчальним матеріалом, відповіді носять уривчастий характер, допущені суттєві помилки, лабораторні та практичні завдання не виконані або виконані неправильно.

Під час оцінювання враховуються:

- рівень засвоєння теоретичних знань;
- правильність виконання лабораторних робіт;
- уміння застосовувати знання під час розв'язування розрахункових та ситуаційних задач;
- правильність оформлення результатів експериментальних досліджень;
- дотримання правил охорони праці та техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії;
- самостійність, логічність та обґрунтованість відповідей.

Оцінювання за національною шкалою

Відмінно (180–200 балів) – здобувач освіти демонструє системні, глибокі та узагальнені знання, вільно володіє навчальним матеріалом, аргументує відповіді, успішно виконує лабораторні та розрахункові завдання, аналізує результати досліджень, робить обґрунтовані висновки та демонструє здатність застосовувати знання у професійній діяльності.

Добре (150–179 балів) – здобувач освіти володіє матеріалом на достатньому рівні, логічно викладає зміст, правильно виконує більшість практичних завдань, однак допускає незначні помилки та неточності.

Задовільно (120–149 балів) – здобувач освіти володіє матеріалом на базовому рівні, знання фрагментарні, допускаються суттєві помилки при виконанні

практичних завдань, аргументація відповідей недостатня.

Незадовільно (1–119 балів) – здобувач освіти не засвоїв навчальний матеріал, не володіє основними поняттями та закономірностями дисципліни, не може виконати лабораторні чи розрахункові завдання, допускає значні помилки у відповідях.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всівиди навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
180 – 200	A	відмінно	зараховано
165 - 179	B	добре	
150 - 164	C		
135 - 149	D		
120 - 134	E	задовільно	
70 - 119	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1 - 69	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Розподіл балів, що отримують здобувачі освіти (очна форма навчання)

Підсумковий контроль вважається складеним, якщо здобувач освіти набрав не менше 60 % від максимальної кількості балів, передбачених для підсумкового контролю.

Загальна мінімальна кількість балів, яку повинен набрати здобувач освіти для успішного завершення вивчення освітнього компонента, становить 120 балів із 200.

Підсумкові результати навчання оцінюються за 200-бальною шкалою, шкалою ЄКТС та національною шкалою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Співвідношення між результатами поточного контролю та підсумкового контролю становить 60 % та 40 % відповідно.

Оцінювання результатів навчання здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу та Положення про оцінювання результатів навчання у Фаховому коледжі ПВНЗ «Медико-Природничий Університет».

9. Питання до підсумкового контролю

1. Предмет, задачі та методи аналітичної хімії. Застосування методів аналітичної хімії у фармації.
2. Правила безпечної роботи в хімічній лабораторії. Перша допомога в разі нещасних випадків.
3. Мета і методи якісного аналізу.
4. Техніка проведення якісного аналізу.
5. Вимоги до аналітичних реакцій в якісному аналізі та умови їх проведення.
6. Типи аналітичних реакцій і реагентів та вимоги до них.
7. Використання процесу гідролізу в якісному аналізі.
8. Умови утворення і розчинення осадів.
9. Амфотерність. Використання амфотерності в аналізі.
10. Застосування в аналізі різних типів комплексних сполук.
11. Застосування окисно-відновних реакцій в аналізі.
12. Типи хімічних реактивів, що використовуються в якісному аналізі.
13. Типи класифікації катіонів на аналітичні групи. Кислотноосновна класифікація катіонів.
14. Групові реагенти в аналізі катіонів за кислотно-основною класифікацією, їх призначення.
15. Систематичний і дрібний аналізи.
16. Характеристика катіонів: K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Ag^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^+ , Hg^{2+} за алгоритмом.
17. Класифікація аніонів за окисно-відновними властивостями. 18. Аналіз аніонів нестійких і летких кислот.
19. Реакції на чистоту та допустимі межі домішок сульфатів і хлоридів. Умови їх виконання.
20. Класифікація аніонів. Групові реагенти в аналізі аніонів, їх дія і призначення. 21. Характеристика аніонів: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, CO_3^{2-} , HCO_3^- , PO_4^{3-} , VO_4^{3-} , Cl^- , Br^- , I^- , NO_2^- , NO_3^- , CH_3COO^- за алгоритмом.
22. Хід якісного аналізу невідомої речовини, розчиненої у воді.
23. Мета і методи кількісного аналізу.
24. Використання кількісного аналізу для дослідження якості лікарських препаратів.
25. Титриметричний аналіз. Вимоги до реакцій, що використовують у титриметричному аналізі.
26. Класифікація методів титриметричного аналізу.
27. Основні поняття титриметричного аналізу: титрування, титрант, точка еквівалентності, кінцева точка титрування, стандартизація робочого розчину.
28. Способи та прийоми титрування.
29. Способи вираження вмісту речовин у розчинах. Формули переходу від однієї концентрації до іншої.
30. Розрахунки титриметричного аналізу.
31. Вимоги до вихідних (стандартних) речовин.
32. Способи приготування робочих розчинів.

33. Способи приготування вихідних (стандартних) розчинів.
34. Сутність і методика стандартизації титрантів.
35. Сутність і використання в аналізі методу кислотно-основної взаємодії.
36. Способи титрування в методах кислотно-основної взаємодії.
37. Характеристика методу алкаліметрії за алгоритмом.
38. Характеристика методу ацидиметрії за алгоритмом.
39. Застосування методу кислотно-основного титрування для визначення кислот, основ та солей, що гідролізуються.
40. Сутність та класифікація методів осаджувального титрування. Вимоги до реакцій осаджувального титрування.
41. Способи титрування в методах осадження.
42. Характеристика методу Мора за алгоритмом.
43. Характеристика методу Фольгарда за алгоритмом.
44. Механізм дії адсорбційних індикаторів в методі Фаянса-Ходакова.
45. Характеристика методу комплексонометрії за алгоритмом.
46. Суть і застосування в аналізі методу меркурометрії.
47. Сутність і застосування в аналізі методу сульфатометрії.
48. Сутність та класифікація методів окисно-відновного титрування, вимоги до реакцій.
49. Способи титрування в методах окисно-відновного титрування.
50. Характеристика методу перманганатометрії за алгоритмом.
51. Характеристика методу йодометрії за алгоритмом.
52. Сутність і застосування в аналізі методу броматометрії.
53. Сутність і застосування в аналізі методу нітритометрії.
54. Сутність і використання в аналізі методу цериметрії.
55. Характеристика і класифікація фізико-хімічних методів аналізу.
56. Способи оброблення аналітичного сигналу (метод порівняння, додатків, графіку)
57. Сутність і використання потенціометричного аналізу. Пряме визначення концентрації іонів.
58. Потенціометричне визначення рН.
59. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптична густина розчину, її залежність від різних чинників.
60. Алгоритм виконання операції при вимірюванні на фотоколориметрі
61. Суть і застосування методу фотометричного аналізу.
62. Суть рефрактометричного методу аналізу; аналітичний сигнал рефрактометрії, його залежність від різних чинників.
63. Алгоритм виконання операції при рефрактометричних вимірюваннях.
64. Сфери використання рефрактометрії.
65. Сутність поляриметричного методу аналізу. Оптично активні речовини. Аналітичний сигнал. Апаратура методу.
66. Використання поляриметричного методу аналізу при проведенні якісного аналізу, визначення чистоти речовини в аналітичній практиці.
67. Суть хроматографії як методу розділення сумішей. Класифікація хроматографічних методів.

68. Іонообмінна хроматографія. Сутність процесу іонного обміну. Алгоритм виконання аналізу.

69.Тонкошарова хроматографія.

10. Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс освітнього компонента.
2. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт та самостійної роботи здобувачів освіти спеціальності І8 Фармація.

11. Література

Основна:

1. Кичкирук О.Ю., Шляніна А.В., Кусяк Н.В. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.

https://eprints.zu.edu.ua/34306/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%20_2022.pdf

2. В.А. Копілевич, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущипівська, Л.В. Войтенко, Л.М. Абарбарчук, Д.А. Савченко. Аналітична хімія. Навчальний посібник. 2-е вид., випр. і доп. К.: ДДП «Експо-Друк», 2020. – 260 с.

https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u342/posanhim_ekol_2020.pdf

3. О.М. Чеботарьов, С.В. Топоров, О.М. Гузенко, Р.Є. Хома. Аналітична хімія. Якісний аналіз : практикум для студентів фармації . – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2020. – 118 с.

<https://dspace.onu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/614eb2a2-85fe-447d-bdaf-8f3d373aaf6c/content>

4. О.Ю. Купчик Збірник задач з аналітичної хімії (Частина 1. Теоретичні основи хімічного аналізу) : навчально-методичний посібник. – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2023. – 90 с.

<http://erpub.chnpu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/9821/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%20%D0%B7%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%97.%20%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0%201..pdf>

Додаткова

1. І.С. Гриценко, С.В. Колеснік, Л.Ю. Клименко Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації. Харків: НФаУ, 2019. 142 с.

<https://anchem.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2020/01/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96-%D0%B2%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D1%96%D0%B2%D0%BA%D0%B8-%D0%B4%D0%BE-%D0%BF%D1%96%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B8-%D0%9A%D0%A0%D0%9E%D0%9A-1.pdf>

2. Базель Я.Р., Шкумбатюк Р.С., Сухарева О.Ю., Воронич О.Г. Навчальний посібник з курсу «Аналітична хімія». Частина 1. Якісний хімічний аналіз. Ужгород: в-во УжНУ, 2010. – ч. 1. -116 с.

<https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/8878>

3. Петрушина Г.О., Киприч В.В. Аналітична хімія [текст]: практикум. Нікополь: Принтхаус Римм, 2014. - 164 с.

<https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/7716/1/11.pdf>

4. А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський. Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів . Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.

<https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0052249.pdf>

5. Державна фармакопея України. 2-е видання (ДФУ 2.0). Х., 2016.
<https://sphu.org/napryamky-diyalnosti/viddil-dfu/dfu-2-0>

6. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». - 2-е вид. — Доповнення 8. — Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2025. 452 с

https://moz.gov.ua/storage/uploads/8a678585-1d8a-43b4-8902-187b4d9756d9/dn_1005_20062025_dod.pdf

Інформаційні ресурси:

1. Снігур Д., Гузенко. Стандартизація лікарських препаратів. Електронний ресурс. Метод. вказівки до практичних занять та самостійної роботи. Одеса: 2022, 34 с.

<https://dspace.onu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/58a93303-3b03-450f-b018-c3d1e86b86a6/content>

2. О. М. Рахлицька, Т. М. Щербакова, О. М. Гузенко, Р. Є. Хома. Контроль якості лікарських препаратів. [Електронний ресурс] : методичні вказівки для лабораторних робіт студентів факультету хімії та фармації спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація». – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2022. – 84 с. – 2,4 МБ.

<https://dspace.onu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a8d29537-9f45-4ba1-916d-22f61fa08d89/content>

3. Techemy CHEMISTRY FOR YOU <https://techemy.com/>

4. Бібліотеки LibreTexts

https://ukrayinska.libretexts.org/%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F

5. База хімічних сполук: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>

6. Хімічний софт: <https://chemistry.com.pk/software/chemdraw-free/>

7. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/> (дата звернення: 01.09.2025).

8. Національна бібліотека України ім. Вернадського. : веб-сайт. URL: www.nbuv.gov.ua (дата звернення: 01.09.2025).

9. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. : веб-сайт. URL: <https://nlu.org.ua/> (дата звернення: 01.09.2025).