

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра фармацевтичної хімії та технології ліків



Проректор з науково-педагогічної роботи

Едуард БУРЯЧКІВСЬКИЙ

01 вересня 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА З ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ХІМІЇ»**

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я»

Спеціальність: 226 «Фармація, промислова фармація»

Спеціалізація: 226.01 «Фармація»

Освітньо-професійна програма: Фармація, промислова фармація

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Фармація, промислова фармація» підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація» галузі знань 22 «Охорона здоров'я», ухваленою Вченою Радою ОНМедУ (протокол № 10 від 27 червня 2024 року).

Розробники:

завідувач кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків, д.хім.н., професор Гельмбольдт В.О., старший викладач закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків Нікітін О.В., доцент закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків, к.хім.н. Ложичевська Т.В.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків
Протокол №1 від 29.08.2025 р.

Завідувач кафедри



Володимир ГЕЛЬМБОЛЬДТ

Погоджено із гарантом ОПШ

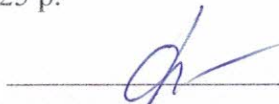


Ліана УНГУРЯН

Схвалено предметною цикловою методичною комісією з фармацевтичних дисциплін
ОНМедУ

Протокол № 1 від 29.08.2025 р.

Голова комісії



Наталія ФІЗОР

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри

(назва кафедри)

Протокол № ____ від « ____ » . ____ 20__ р.

Завідувач кафедри

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри

(назва кафедри)

Протокол № ____ від « ____ » . ____ 20__ р.

Завідувач кафедри

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни:

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Загальна кількість: Кредитів: 4 Годин: 120	Галузь знань 22 «Охорона здоров'я» Спеціальність 226 «Фармація, промислова фармація» Рівень вищої освіти другий (магістерський)	<i>Денна форма здобуття освіти</i>
		<i>Скорочений термін навчання</i>
		<i>Обов'язкова дисципліна</i>
		<i>Рік підготовки 2</i>
		<i>Семестр IV</i>
		<i>Лекції (20 год.)</i>
		<i>Практичні (60 год.)</i>
		<i>Самостійна робота (40 год.)</i>
		<i>Форма підсумкового контролю - іспит</i>

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ, КОМПЕТЕНТНОСТІ, ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета: формування системних знань з теорії якісного та кількісного хімічного аналізу і набуття вмій та практичних навичок їх виконання.

Завдання:

1. сформуванню знань здобувачів з теоретичних основ якісного та кількісного методів аналізу;
2. забезпечити оволодіння здобувачів технікою виконання основних аналітичних операцій;
3. навчити здобувачів працювати з основними типами обладнання, які використовують в хімічному та фармацевтичному аналізі;
4. навчити здобувачів застосовувати набуті знання для аналізу лікарських засобів та хімічних речовин;
5. навчити проводити оцінку результатів аналітичного експерименту з використанням математичної обробки;
6. сформуванню хіміко-аналітичне мислення з метою використання найбільш раціонального методу аналізу для рішення конкретного аналітичного завдання, розробки плану дослідження та виконання експерименту;
7. набуття здобувачів практичних компетенцій у сфері професійної діяльності фармацевтичних працівників.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних компетентностей:

Загальних (ЗК)

ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.

ЗК2 – Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК5 – Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахових (ФК)

ФК19 – Здатність організовувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів природного та синтетичного походження відповідно до вимог чинного видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості (МКЯ), технологічних інструкцій тощо; запобігати розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів.

ФК20 – Здатність розробляти та оцінювати методики контролю якості лікарських засобів природного та синтетичного походження, у тому числі активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних, фармако-

технологічних методів; проводити стандартизацію лікарських засобів згідно з чинними вимогами.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН3 – Мати спеціалізовані знання та уміння/навички для розв'язання професійних проблем і задач, у тому числі з метою подальшого розвитку знань та процедур у сфері фармації.

ПРН23 – Визначати основні хіміко-фармацевтичні характеристики лікарських засобів природного і синтетичного походження; обирати та/або розробляти методики контролю якості з метою їх стандартизації з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів згідно з чинними вимогами.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

Знати: основні поняття і закони, що лежать в основі аналітичної хімії; основні етапи розвитку аналітичної хімії, її сучасний стан; основні положення теорії іонних рівноваг стосовно реакцій кислотно-основного, окисно-відновного, осаджувального і комплексметричного характеру; методи і способи виконання якісного аналізу; методи, прийоми і способи виконання хімічного і фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень; методи виявлення катіонів та аніонів; методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційні); основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів кількісного аналізу; правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії; роль і значення методів аналітичної хімії у фармації, в практичній діяльності провізора; основні літературні джерела, довідкову літературу з аналітичної хімії.

Вміти:

- користуватися мірним посудом, аналітичними вагами; володіти технікою виконання основних аналітичних операцій при якісному і кількісному аналізі речовини, готувати і стандартизувати розчини аналітичних реагентів;
- відбирати середню пробу, складати схему аналізу, проводити якісний і кількісний аналіз речовини в межах використання основних прийомів і методів, передбачених програмою;
- працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі (мікроскопи, фотоелектроколориметри, спектрофотометри, потенціо-метри, кондуктометри, поляриметри тощо);
- вибрати оптимальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- будувати криві титрування і встановлювати на їх основі об'єми титранту, що витрачаються на кожен компонент суміші;
- проводити розділення катіонів та аніонів хімічними і хроматографічними методами;
- проводити лабораторні досліди, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою з аналітичної хімії.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Введення в якісний аналіз.

- предмет та задачі аналітичної хімії;
- якісний та кількісний аналіз;
- методи та способи виконання якісного аналізу;
- умови виконання та чутливість аналітичних реакцій.

Тема 2. Якісні реакції визначення катіонів I аналітичної групи.

- катіони I аналітичної групи: K^+ ; Na^+ ; NH_4^+ ;
- реакції катіонів I групи;
- систематичний хід аналізу суміші катіонів I аналітичної групи.

Тема 3. Якісні реакції визначення катіонів II аналітичної групи.

- катіони II аналітичної групи: Ag^+ ; Pb^{2+} ; Hg_2^{2+} ;
- дія групового реагенту;
- реакції катіонів II групи;
- систематичний хід аналізу суміші катіонів II аналітичної групи.

Тема 4. Теорія сильних електролітів.

- електроліти, сильні і слабкі електроліти;
- стан сильних електролітів у розчинах;
- іонний добуток води;
- вплив природи розчинника на силу електролітів.

Тема 5. Якісні реакції визначення катіонів III аналітичної групи.

- катіони III аналітичної групи: Ca^{2+} ; Sr^{2+} ; Ba^{2+} .
- дія групового реагенту;
- реакції катіонів III групи;
- систематичний хід аналізу суміші катіонів III аналітичної групи.

Тема 6. Гетерогенні рівноваги.

- гетерогенні системи;
- добуток розчинності;
- умови утворення і розчинення осадів.

Тема 7. Систематичний хід аналізу суміші катіонів I-III аналітичних груп за кислотно-основною класифікацією.

Тема 8. Якісні реакції визначення катіонів IV аналітичної групи.

- катіони IV аналітичної групи: Zn^{2+} ; Al^{3+} ; Cr^{3+} ; Sn^{2+} ; Sn (IV) ; As (III, V) ;
- дія групового реагенту;
- реакції катіонів IV групи;
- систематичний хід аналізу суміші катіонів IV аналітичної групи.

Тема 9. Якісні реакції визначення катіонів V аналітичної групи.

- катіони V аналітичної групи: Mn^{2+} ; Mg^{2+} ; Fe^{2+} ; Fe^{3+} ; Bi^{3+} ; Sb (III, V) ;
- дія групового реагенту;
- реакції катіонів V групи;
- систематичний хід аналізу суміші катіонів V аналітичної групи.

Тема 10. Якісні реакції визначення катіонів VI аналітичної групи.

- катіони VI аналітичної групи: Cu^{2+} ; Co^{2+} ; Ni^{2+} ; Hg_2^{2+} ;
- дія групового реагенту;
- реакції катіонів VI групи;
- систематичний хід аналізу суміші катіонів VI аналітичної групи.

Тема 11. Кислотно-основні рівноваги в аналітичній хімії.

- закон діючих мас;
- рівноваги в розчинах слабких кислот та основ;
- рівноваги в розчинах солей, які гідролізуються.

Тема 12. Систематичний хід аналізу суміші катіонів IV-VI аналітичних груп за кислотно-основною класифікацією.

Тема 13. Загальна характеристика аніонів і аналітичні класифікації аніонів по групам. Якісні реакції визначення аніонів I аналітичної групи і умови їх виконання.

- класифікація аніонів;
- реакції аніонів;
- груповий реагент аніонів I аналітичної групи, його дія;
- реакції аніонів I аналітичної групи, умови їх виконання.

Тема 14. Якісні реакції визначення аніонів II аналітичної групи і умови їх виконання.

- груповий реагент аніонів II аналітичної групи, його дія;
- реакції аніонів II аналітичної групи, умови їх виконання.

Тема 15. Окисно-відновні рівноваги в аналітичній хімії.

- сутність окисно-відновних реакцій в аналітичній хімії;
- основні положення теорії окисно-відновних реакцій;
- типи окисно-відновних реакцій;
- окисно-відновний потенціал. Рівняння Нернста;
- залежність величин редокс-потенціалів систем від різних чинників (ЕРС реакції, рН);
- константа рівноваги окисно-відновної реакції.

Тема 16. Якісні реакції визначення аніонів III аналітичної групи і умови їх виконання.

- реакції аніонів I аналітичної групи, умови їх виконання.

Тема 17. Рівноваги в реакціях комплексоутворення.

- теорія утворення і будови комплексних сполук;
- класифікація комплексів;
- рівноваги в розчинах комплексних сполук;
- константи нестікості комплексів.

Тема 18. Аналіз суміші аніонів I-III груп.

Тема 19. Введення в кількісний аналіз. Техніка зважування.

- предмет і задачі кількісного аналізу;
- класифікація методів кількісного аналізу.

Тема 20. Гравіметричний аналіз. Застосування гравіметрії для аналізу лікарських речовин.

- сутність гравіметричного аналізу;
- класифікація гравіметричних методів аналізу;
- метод осадження;
- метод відгонки;
- метод виділення.

Тема 21. Титриметричні методи аналізу. Розрахунки в титриметричному аналізі.

- сутність титриметричного аналізу;
- вимоги до реакцій, які використовуються у титриметричному аналізі;
- класифікація методів титриметричного аналізу;
- розчини, які використовують у титриметрії;
- розрахункові формули в титриметричному аналізі.

Тема 22. Кислотно-основне титрування. Титрування сильних кислот сильними основами та навпаки.

- сутність методу кислотно-основного титрування;
- індикатори методу;
- криві титрування;
- вибір індикаторів за продуктами реакції.

Тема 23. Кислотно-основне титрування. Титрування слабких кислот лугами та слабких основ сильними кислотами.

- титранти методи;
- умови титрування;
- індикатори методу;
- криві титрування;
- вибір індикаторів за продуктами реакції.

Тема 24. Кислотно-основне титрування. Титрування багатоосновних кислот, багатокислотних основ, сумішей кислот або основ.

- титранти методи;
- умови титрування;
- індикатори методу;
- криві титрування;
- вибір індикаторів за продуктами реакції.

Тема 25. Загальні положення окисно-відновного титрування.

- сутність і класифікація методів окисно-відновного титрування;
- способи титрування;

- способи визначення кінцевої точки титрування, редокс-індикатори;
- розрахунок фактора еквівалентності та стехіометричного співвідношення.

Тема 26. Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія.

- сутність методу, основне рівняння реакції;
- титрант, його приготування та стандартизація, стандартні речовини методу;
- визначення кінцевої точки титрування;
- приклади визначень.

Тема 27. Окисно-відновне титрування. Йодиметрія, йодометрія.

- сутність методу, основні рівняння реакцій;
- титранти, їх приготування та стандартизація, стандартні речовини методу;
- визначення кінцевої точки титрування;
- приклади визначень.

Тема 28. Окисно-відновне титрування. Дихроматометрія.

- сутність методу, основне рівняння реакції;
- титрант, його приготування та стандартизація, стандартні речовини методу;
- визначення кінцевої точки титрування;
- приклади визначень.

Тема 29. Окисно-відновне титрування. Броматометрія. Нітритометрія.

- сутність методу, основне рівняння реакції;
- титрант, його приготування та стандартизація, стандартні речовини методу;
- визначення кінцевої точки титрування;
- приклади визначень.

Тема 30. Загальні положення осаджувального титрування. Меркурометрія.

- сутність титриметричних методів осадження;
- класифікація титриметричних методів осадження;
- вимоги до реакцій.
- меркурометрія: сутність методу, титрант, його приготування і стандартизація, індикатори, умови визначення, застосування в аналізі.

Тема 31. Осаджувальне титрування. Аргентометрія. Метод Мора.

- аргентометрія – способи визначення кінцевої точки титрування: безіндикаторні та індикаторні способи;
- класифікація аргентометричних методів залежно від обраного індикатору;
- метод Мора: титрант, його приготування та стандартизація, індикатор, умови визначення, застосування в аналізі;

Тема 32. Осаджувальне титрування. Аргентометрія. Метод Фаянса-Ходакова.

- титрант, його приготування та стандартизація, індикатор, умови визначення;
- адсорбційні індикатори, механізм їх дії;
- застосування в аналізі.

Тема 33. Осаджувальне титрування. Аргентометрія. Метод Фольгарда.

- титрант, його приготування та стандартизація, індикатор;
- пряме та зворотне титрування;
- умови визначення.

Тема 34. Комплексиметричне титрування. Комплексонометрія.

- загальна характеристика комплексиметричних методів аналізу;
- меркуриметрія: сутність методу, титрант, його приготування і стандартизація, індикатори, умови визначення, застосування в аналізі;
- комплексонометрія: сутність методу, титрант, його приготування і стандартизація, індикатори, умови визначення, застосування в аналізі.

Тема 35. Оптичні методи аналізу. Фотоколориметрія і спектрофотометрія.

- оптичні методи аналізу та їх класифікація;
- рефрактометрія;
- поляриметрія;

- молекулярно-абсорбційний аналіз;
- закони поглинання випромінювання;
- фотоелектроколориметрія;
- спектрофотометрія.

Тема 36. Електрохімічні методи аналізу.

- електрохімічні методи аналізу та їх класифікація;
- потенціометричний аналіз;
- потенціометричне титрування окислювально-відновних систем.

Тема 37. Хроматографічні методи.

- сутність хроматографічного аналізу;
- класифікація методів, можливості хроматографії;
- теорія хроматографічного розділення;
- хроматографічні параметри.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви теми	Кількість годин			
	Усього	у тому числі		
		лекції	практичні	СРЗ
Тема 1. Введення в якісний аналіз.	3	1	1	1
Тема 2. Якісні реакції визначення катіонів I аналітичної групи.	3,5	0,5	2	1
Тема 3. Якісні реакції визначення катіонів II аналітичної групи.	3,5	0,5	2	1
Тема 4. Теорія сильних електролітів.	2,5	0,5	1	1
Тема 5. Якісні реакції визначення катіонів III аналітичної групи.	3,5	0,5	2	1
Тема 6. Гетерогенні рівноваги.	2,5	0,5	1	1
Тема 7. Систематичний хід аналізу суміші катіонів I-III аналітичних груп за кислотно-основною класифікацією.	3,5	0,5	2	1
Тема 8. Якісні реакції визначення катіонів IV аналітичної групи.	3,5	0,5	2	1
Тема 9. Якісні реакції визначення катіонів V аналітичної групи.	3,5	0,5	2	1
Тема 10. Якісні реакції визначення катіонів VI аналітичної групи.	3,5	0,5	2	1
Тема 11. Кислотно-основні рівноваги в аналітичній хімії.	2,5	0,5	1	1
Тема 12. Систематичний хід аналізу суміші катіонів IV-VI аналітичних груп за кислотно-основною класифікацією.	2,5	0,5	1	1
Тема 13. Загальна характеристика аніонів і аналітичні класифікації аніонів по групам. Якісні реакції визначення аніонів I аналітичної групи і умови їх виконання.	4	1	2	1
Тема 14. Якісні реакції визначення аніонів II аналітичної групи і умови їх виконання.	3,5	0,5	2	1
Тема 15. Окисно-відновні рівноваги в аналітичній хімії.	2,5	0,5	1	1
Тема 16. Якісні реакції визначення аніонів III аналітичної групи і умови їх виконання.	3,5	0,5	2	1

Тема 17. Рівноваги в реакціях комплексоутворення.	3,5	0,5	2	1
Тема 18. Аналіз суміші аніонів I-III груп.	3,5	0,5	2	1
Тема 19. Введення в кількісний аналіз. Техніка зважування.	3	1	1	1
Тема 20. Гравіметричний аналіз. Застосування гравіметрії для аналізу лікарських речовин.	4	1	2	1
Тема 21. Титриметричні методи аналізу. Розрахунки в титриметричному аналізі.	4	1	2	1
Тема 22. Кислотно-основне титрування. Титрування сильних кислот сильними основами та навпаки.	3	1	1	1
Тема 23. Кислотно-основне титрування. Титрування слабких кислот лугами та слабких основ сильними кислотами.	3,5	0,5	2	1
Тема 24. Кислотно-основне титрування. Титрування багатоосновних кислот, багатокислотних основ, сумішей кислот або основ.	3,5	0,5	2	1
Тема 25. Загальні положення окисно-відновного титрування.	2,25	0,25	1	1
Тема 26. Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія.	2,25	0,25	1	1
Тема 27. Окисно-відновне титрування. Йодиметрія, йодометрія.	3,25	0,25	2	1
Тема 28. Окисно-відновне титрування. Дихроматометрія.	2,25	0,25	1	1
Тема 29. Окисно-відновне титрування. Броматометрія. Нітритометрія.	4	0	2	2
Тема 30. Загальні положення осаджувального титрування. Меркуриметрія.	2,25	0,25	1	1
Тема 31. Осаджувальне титрування. Аргентометрія. Метод Мора.	2,25	0,25	1	1
Тема 32. Осаджувальне титрування. Аргентометрія. Метод Фаянса-Ходакова.	2,25	0,25	1	1
Тема 33. Осаджувальне титрування. Аргентометрія. Метод Фольгарда.	2,25	0,25	1	1
Тема 34. Комплексиметричне титрування. Комплексонометрія.	5	1	3	1
Тема 35. Оптичні методи аналізу. Фотоколориметрія і спектрофотометрія.	5	1	2	2
Тема 36. Електрохімічні методи аналізу.	3,5	0,5	2	1
Тема 37. Хроматографічні методи.	4,5	0,5	2	2
Усього годин	120	20	60	40

5. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ / СЕМІНАРСЬКИХ / ПРАКТИЧНИХ / ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

5.1. Теми лекційних занять

№ лекції	Назва лекції	Кількість годин
1.	Теоретичні основи аналітичної хімії. Аналітична хімія як наука. Хімічний аналіз та його види. Основні положення теорії сильних електролітів. Закон діючих мас та його застосування до різних типів іонних рівноваг в аналітичній хімії. Кислотно-основна класифікація катіонів. Реакції катіонів I та II аналітичних груп.	2
2.	Застосування закону діючих мас до кислотно-основних рівноваг. Рівновага у водних розчинах кислот та основ. Обчислення рН у різних системах. Реакції катіонів III та IV аналітичних груп згідно кислотно-основного методу класифікації.	2
3.	Окисно-відновні рівноваги. Використання закону діючих мас до окисно-відновних рівноваг. Окисно-відновний потенціал та рівняння Нернста. Реакції катіонів V та VI аналітичних груп згідно кислотно-основного методу класифікації.	
4.	Комплексні сполуки в аналітичній хімії. Фактори, що впливають на комплексоутворення. Кількісні характеристики стійкості комплексних сполук. Застосування комплексних сполук з метою знаходження, розділення та маскуваня іонів.	2
5.	Класифікація аніонів. Реакції аніонів I-III аналітичної групи.	2
6.	Кількісний аналіз. Основні принципи та методи. Класифікація. Гравіметричний аналіз. Застосування гравіметрії для аналізу лікарських речовин.	2
7.	Титриметричний аналіз. Основні поняття. Класифікація методів. Титровані розчини, їх приготування та стандартизація. Кислотно-основне титрування. Сутність методу та його можливості. Індикатори методу. Криві кислотно-основного титрування. Титрування багатоосновних кислот, багатокислотних основ, сумішей кислот або основ. Титрування у неводних середовищах (протолітометрія).	2
8.	Окисно-відновне титрування. Класифікація методів. Вимоги до редокс-реакцій. Індикатори окисно-відновного титрування. Вибір редокс-індикаторів за кривими титрування. Теоретичні основи методів. Використання методів в аналізі хімічних сполук та лікарських засобів.	2
9.	Осаджувальне титрування. Класифікація методів. Аргентометричне, тіоціанатометричне та меркурометричне титрування. Комплексиметричне титрування. Комплексонометрія. Індикатори. Можливості та використання методів у хімічному та фармацевтичному аналізі.	2
10.	Класифікація фізико-хімічних методів аналізу. Оптичні методи аналізу, їх класифікація. Молекулярно-абсорбційна спектроскопія. Електрохімічні методи аналізу Потенціометричний аналіз. Потенціометричне титрування окислювально-відновних систем. Хроматографічні методи аналізу.	2
Разом		20

5.1.2. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

5.1.3. Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Правила роботи і безпеки в хіміко-аналітичній лабораторії. Кислотно-основна класифікація катіонів.	2
2.	Аналітичні реакції катіонів I аналітичної групи (K^+ , Na^+ , NH_4^+), умови їх виконання. Лабораторна робота: Якісні реакції катіонів I аналітичної групи.	2
3.	II аналітична група катіонів (Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+}). Груповий реагент, якісні реакції, умови їх виконання. Лабораторна робота: Якісні реакції катіонів II аналітичної групи.	2
4.	III аналітична група катіонів (Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+}). Груповий реагент, якісні реакції, умови їх виконання. Лабораторна робота: Якісні реакції катіонів III аналітичної групи.	2
5.	Розв'язування задач по темі «Теорія сильних електролітів». Розв'язування задач по темі «Гетерогенні рівноваги».	2
6.	Аналіз суміші катіонів I-III аналітичних груп. Вирішення ситуаційних та тестових завдань з аналізу катіонів I-III аналітичних груп.	2
7.	IV аналітична група катіонів (Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , As^{III} , As^V , Sn^{II} , Sn^{IV}). Груповий реагент, якісні реакції, умови їх виконання. Лабораторна робота: Якісні реакції катіонів IV аналітичної групи.	2
8.	V аналітична група катіонів (Mg^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Bi^{3+} , Sb^{II} , Sb^V). Груповий реагент, якісні реакції, умови їх виконання. Лабораторна робота: Якісні реакції катіонів V аналітичної групи.	2
9.	VI аналітична група катіонів (Cu^{2+} , Co^{2+} , Hg^{2+} , Ni^{2+}). Груповий реагент, якісні реакції, умови їх виконання. Лабораторна робота: Якісні реакції катіонів VI аналітичної групи.	2
10.	Розв'язування задач по темі «Кислотно-основні рівноваги в аналітичній хімії.» Аналіз суміші катіонів IV, V, VI аналітичних груп. Вирішення ситуаційних та тестових завдань з аналізу катіонів IV-VI аналітичних груп.	2
11.	Групові реагенти в аналізі аніонів та їх призначення. Аналітичні реакції аніонів I аналітичної групи, умови їх виконання. Лабораторна робота: Якісні реакції аніонів I аналітичної групи.	2
12.	Аналітичні реакції аніонів II аналітичної групи, умови їх виконання. Лабораторна робота: Якісні реакції аніонів II аналітичної групи.	2
13.	Аналітичні реакції аніонів III аналітичної групи, умови їх виконання. Лабораторна робота: Якісні реакції аніонів III аналітичної групи.	2
14.	Розв'язування задач по темі "Окисно-відновні рівноваги в аналітичній хімії". Розв'язування задач по темі "Рівноваги в реакціях комплексоутворення".	2
15.	Реакції ідентифікації органічних аніонів, які використовуються у фармацевтичному аналізі. Лабораторна робота: «Якісні реакції органічних аніонів: тартрат-іонів, цитрат-іонів, бензоат-іонів, салцилат-іонів.»	2
16.	Сутність та завдання кількісного аналізу. Класифікація методів кількісного аналізу. Помилки у кількісному аналізі. Правильність, відтворюваність та точність аналізу. Обладнання та техніка виконання основних операцій у кількісному аналізі. Ваги та техніка зважування.	2

17.	Гравіметричний аналіз. Застосування гравіметрії для аналізу лікарських речовин. Лабораторна робота: Визначення кристалізаційної води в $\text{BaCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$.	2
18.	Введення в титриметричний аналіз. Приготування титрантів. Первинні та вторинні стандарти. Розрахунки при їх приготуванні. Кислотно-основне титрування. Ацидиметрія. Лабораторна робота: «Стандартизація розчину HCl за первинними стандартами.»	2
19.	Кислотно-основне титрування. Алкаліметрія. Лабораторна робота: «Стандартизація розчину NaOH за первинними стандартами». Кислотно-основне титрування неводних середовищах. Лабораторна робота: «Визначення масової частки (у відсотках) 1% розчину дибазолу методом ацидиметрії у неводному середовищі».	2
20.	Вирішення ситуаційних та тестових завдань з Гравіметричного аналізу, Титриметричного методу аналізу - Кислотно-основне титрування.	2
21.	Методи окисно-відновного титрування. Класифікація методів. Перманганатометричне титрування. Титранти та первинні стандарти. Можливості методу (визначення відновників, окисників, індиферентних речовин). Лабораторна робота: «Стандартизація розчину калію перманганату за оксалатною кислотою.»	2
22.	Метод йоди- та йодометричного титрування. Титранти методу. Можливості методу. Лабораторна робота: «Стандартизація розчину натрію тіосульфату за калію дихромату.» Лабораторна робота: «Визначення масової відсоткової частки аскорбінової кислоти в препараті.»	2
23.	Метод дихроматометричного титрування. Титранти. Індикатори методу. Можливості методу. Лабораторна робота: «Визначення масової частки (у відсотках) солей заліза(II).» Вирішення ситуаційних та тестових завдань з Методів окисно-відновного титрування.	2
24.	Методи осаджувального титрування. Вимоги до реакцій, що застосовуються в методі. Титранти. Індикатори. Аргентометрія, метод Мора. Сутність та можливості методу. Титранти. Індикатори. Умови титрування. Лабораторна робота: «Стандартизація розчину AgNO_3 за методом Мора.»	2
25.	Метод Фаянса-Ходакова, його сутність та умови титрування. Адсорбційні індикатори в аргентометрії. Лабораторна робота: «Визначення масової відсоткової частки натрію хлориду за методом Фаянса-Ходакова». Тіоцианатометричне титрування. Титранти. Метод Фольгарда, його сутність та умови титрування. Лабораторна робота: «Стандартизація розчину NH_4SCN за стандартним розчином AgNO_3 .»	2
26.	Методи комплексиметричного титрування. Вимоги до реакцій в комплексиметрії. Комплексонометричне титрування. Індикація точки кінця титрування. Лабораторна робота: «Комплексонометричне визначення твердості води».	2
27.	Вирішення ситуаційних та тестових завдань з Методів осаджувального титрування, Методів комплексиметричного титрування.	2
28.	Оптичні методи аналізу. Фотоколориметрія та спектрофотометрія. Умови фотометричного визначення. Визначення концентрації	2

	досліджуваного розчину методами фотоколориметрії та спектрофотометрії. Рефрактометрія.	
29.	Електрохімічні методи аналізу. Потенціометричний аналіз. Потенціометричне титрування. Хроматографічні методи аналізу.	2
30.	Вирішення ситуаційних та тестових завдань з Інструментальних методів аналізу.	2
Разом		60

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Основні поняття якісного хімічного аналізу. Розв'язання задач з кількісних характеристик чутливості аналітичних реакцій. Якісні реакції визначення катіонів I аналітичної групи.	1
2.	Хіміко-аналітичні властивості катіонів II аналітичних груп (кислотно-основна класифікація) та характерні реакції визначення.	1
3.	Теорія сильних електролітів.	2
4.	Хіміко-аналітичні властивості катіонів III аналітичних груп (кислотно-основна класифікація) та характерні реакції визначення..	1
5.	Гетерогенні рівноваги в системі осад-насичений розчин.	2
6.	Систематичний аналіз суміші катіонів I- III аналітичних груп.	1
7.	Хіміко-аналітичні властивості катіонів IV аналітичної групи, якісних реакції їх визначення.	1
8.	Хіміко-аналітичні властивості катіонів V-VI аналітичних груп і якісних реакції їх визначення	1
9.	Кислотно-основні рівноваги. Розрахунок рН в розчинах сильних і слабких кислот та основ, буферних систем. Протолітична рівновага в неводних розчинниках.	2
10.	Аналіз суміші катіонів IV-VI аналітичних груп. Тестові завдання.	2
11.	Класифікації аніонів за їх різними властивостями, якісні реакції визначення аніонів I-II аналітичних груп.	1
12.	Окисно-відновні рівноваги в аналітичній хімії.	1
13.	Аналіз аніонів III аналітичної групи.	1
14.	Рівновага в розчинах комплексних сполук. Хелати. Застосування органічних реагентів в аналітичній хімії.	2
15.	Аналіз суміші аніонів I-III груп.	1
16.	Введення в кількісний аналіз. Гравіметричний аналіз. Застосування гравіметрії для аналізу лікарських речовин.	1
17.	Титриметричний аналіз. Основні поняття. Класифікація методів. Титранти, їх приготування та стандартизація. Розрахунки у титриметричному аналізі. Помилки титрування	1
18.	Кислотно-основне титрування. Первинні та вторинні стандарти. Титрування сильних кислот та сильних основ. Фіксування КТТ. рН-індикатори. Підбір рН-індикаторів.	1
19.	Кислотно-основне титрування. Титрування слабких кислот лугами і слабких основ сильними кислотами.	1
20.	Кислотно-основне титрування. Титрування багатоосновних кислот, основ, сумішей кислот, основ. Неводне титрування. Застосування кислотно-основного титрування.	1

21.	Окисно-відновне титрування. Загальні положення. Класифікація. Цериметрія. Йодхлорометрія. Йодатометрія.	1
22.	Перманганатометричне титрування. Загальна характеристика методу. Можливості застосування.	1
23.	Йоді- і йодометричне титрування. Загальна характеристика методу. Можливості застосування.	1
24.	Дихроматометричне титрування. Загальна характеристика методу. Можливості застосування.	1
25.	Броматометрія. Нітритометрія. Загальна характеристика методу. Можливості застосування.	2
26.	Осаджувальне титрування. Загальна характеристика. Меркурометрія.	2
27.	Аргентометрія. Метод Мора. Метод Фаянса-Ходакова.	1
28.	Тіоціанометрія. Метод Фольгарда.	1
29.	Комплексиметричне титрування. Комплексонометрія.	1
30.	Оптичні методи аналізу. Фото- та спектрофотометрія. Рефрактометрія.	2
31.	Електрохімічні методи аналізу. Потенціометрія. Хроматографічні методи.	2
Разом		40

7. ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Форми навчання:

Дисципліна викладається у формі практичних занять; організації самостійної роботи здобувача.

Методи навчання:

Практичні заняття: бесіда, рольові ігри, вирішення ситуаційних задач, вирішення тестових завдань.

Самостійна робота: самостійна робота з підручником, самостійна робота з рекомендованою основною та додатковою літературою, з електронними інформаційними ресурсами, самостійне вирішення клінічних завдань.

8. ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Форми поточного контролю: усне опитування, тестування, оцінювання виконання практичних навичок, оцінювання комунікативних навичок під час рольової гри, розв'язання ситуаційних завдань, оцінювання активності на занятті.

Форма підсумкового контролю: іспит.

Критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти під час поточного контролю

Оцінка	Критерії оцінювання
Відмінно «5»	Здобувач бере активну участь в обговоренні найбільш складних питань з теми заняття, дає не менше 90% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, без помилок відповідає на письмові завдання, виконує практичну роботу та оформлює протокол.
Добре «4»	Здобувач, бере участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дає не менше 75% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припускає окремих незначних помилок у відповідях на письмові завдання, виконує практичну роботу та оформлює протокол.
Задовільно «3»	Здобувач, бере участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дає не менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові

	завдання, припускається значних помилок у відповідях на письмові завдання, виконує практичну роботу та оформлює протокол.
Незадовільно «2»	Здобувач не бере участь в обговоренні складних питань з теми, дає менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припускається грубих помилок у відповідях на письмові завдання або взагалі не дає відповідей на них, не виконує практичну роботу та не оформлює протокол.

До підсумкового контролю у формі іспиту допускаються лише ті здобувачі, які виконали вимоги навчальної програми з дисципліни, не мають академічної заборгованості, їх середній бал за поточну навчальну діяльність з дисципліни становить не менше 3,00.

Іспит, як форма підсумкового (семестрового) контролю, відбувається як окремий контрольний захід. Іспити складаються здобувачами: в період екзаменаційних сесій наприкінці семестру (осіннього та весняного) згідно з розкладом – при стрічковій системі навчання; за графіком навчального процесу після вивчення освітнього компонента відповідно до навчального плану – при цикловому розкладі занять.

Методика проведення підсумкового (семестрового) контролю з освітньої компоненти у формі іспиту є уніфікованою та передбачає використання стандартизованих форм. Кількість питань, які виносяться на стандартизований іспит відповідає обсягу кредитів, відведених на вивчення навчальної дисципліни. Форма екзаменаційного білету є стандартизованою та складається зі структурних елементів (складників). Екзаменаційний білет може складатися тільки з теоретичних питань або з додаванням ситуаційної задачі. В кожному білеті може бути від 3 до 5 питань. Питання є короткими, простими, зрозумілими, чіткими та прозорими, складене таким чином, що повна відповідь на нього триває не більше 5 хвилин. Таймінг усного структурованого іспиту є стандартним – не більше 30 хвилин. До кожного питання складається чек - лист (еталон відповіді), який передбачає ключові моменти, обов'язкові для надання повної відповіді на поставлене запитання. До кожного еталону відповіді вказується літературне джерело зі сторінками. Під час проведення усного структурованого іспиту здобувач бачить питання, викладач – чек-лист з еталонними відповідями та визначає, які складові були названі або не названі здобувачем.

Загальна оцінка за усний структурований іспит складається як середньо арифметична всіх отриманих оцінок за відповіді на поставлені питання (в т.ч. ситуаційні задачі).

Критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти під час підсумкового контролю

Оцінка	Критерії оцінювання
Відмінно «5»	Здобувач систематично працював протягом семестру, показав під час екзамену різнобічні і глибокі знання програмного матеріалу, вмів успішно виконувати завдання, які передбачені програмою, засвоїв зміст основної та додаткової літератури, усвідомив взаємозв'язок окремих розділів дисципліни, їхнє значення для майбутньої професії, виявив творчі здібності у розумінні та використанні навчально-програмного матеріалу, проявив здатність до самостійного оновлення і поповнення знань; рівень компетентності – високий (творчий);
Добре «4»	Здобувач виявив повне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, що рекомендована програмою, показав достатній рівень знань з дисципліни і здатний до їх самостійного оновлення та поновлення у ході подальшого навчання та професійної діяльності; рівень компетентності – достатній (конструктивно-варіативний)

Задовільно «3»	Здобувач який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, допустив окремі помилки у відповідях на іспиті і при виконанні іспитових завдань, але володіє необхідними знаннями для подолання допущених помилок під керівництвом науково-педагогічного працівника; рівень компетентності – середній (репродуктивний)
Незадовільно «2»	Здобувач не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може без допомоги викладача використати знання при подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи; рівень компетентності – низький (рецептивно-продуктивний)

9. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЗДОБУВАЧІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Бали з навчальної дисципліни для здобувачів, які успішно виконали програму, конвертуються у традиційну чотирибальну шкалу за абсолютними критеріями, які наведено у таблиці:

Національна оцінка за дисципліну	Сума балів за дисципліну
Відмінно («5»)	185 – 200
Добре («4»)	151 – 184
Задовільно («3»)	120 – 150
Незадовільно («2»)	Нижче 120

Багатобальна шкала (200-бальна шкала) характеризує фактичну успішність кожного здобувача із засвоєння навчальної дисципліни. Конвертація традиційної оцінки в 200-бальну виконується інформаційно-технічним відділом Університету програмою «Контингент» за відповідною формулою: Середній бал успішності (поточної успішності з дисципліни) x 40.

За **рейтинговою шкалою ECTS** оцінюються досягнення здобувачів з навчальної дисципліни, які навчаються на одному курсі однієї спеціальності, відповідно до отриманих ними балів, шляхом ранжування, а саме:

Оцінка за шкалою ECTS	Статистичний показник
A	Найкращі 10% здобувачів
B	Наступні 25% здобувачів
C	Наступні 30% здобувачів
D	Наступні 25% здобувачів
E	Наступні 10% здобувачів

Шкала ECTS встановлює належність здобувача до групи кращих чи гірших серед референтної групи однокурсників (факультет, спеціальність), тобто його рейтинг. При конвертації з багатобальної шкали, як правило, межі оцінок «A», «B», «C», «D», «E» не співпадають з межами оцінок «5», «4», «3» за традиційною шкалою. Оцінка «A» за шкалою ECTS не може дорівнювати оцінці «відмінно», а оцінка «B» - оцінці «добре» тощо. Здобувачі, які одержали оцінки «FX» та «F» («2») не вносяться до списку здобувачів, що ранжуються. Такі здобувачі після перескладання автоматично отримують бал «E». Оцінка «FX» виставляється здобувачам, які набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність, але яким не зарахований підсумковий контроль. Оцінка «F» виставляється здобувачам, які відвідали усі аудиторні заняття з навчальної дисципліни, але не набрали середнього балу (3,00) за поточну навчальну діяльність і не допущені до

підсумкового контролю.

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- Силабус навчальної дисципліни
- Робоча програма навчальної дисципліни
- Методичні рекомендації до практичних занять
- Методичні рекомендації до самостійної роботи здобувачів вищої освіти
- Мультимедійні презентації
- Ілюстративні матеріали
- Ситуаційні завдання

11. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ІСПИТУ

1. Предмет і задачі аналітичної хімії.
2. Сутність якісного хімічного аналізу. Класифікація методів якісного аналізу.
3. Аналітичні реакції. Вимоги до аналітичних реакцій. Типи аналітичних реакцій.
4. Специфічні та неспецифічні реакції. Систематичний та дробний аналіз у якісному аналізі. Груповий реагент.
5. Аналітичні класифікації катіонів по групах. Переваги та недоліки цих класифікацій.
6. Кислотно-основна класифікація катіонів. Групові реагенти.
7. Основні положення теорії розчинів сильних електролітів. Концентрація розчинів та способи їх вираження.
8. Кислотно-основні рівноваги та їх роль в аналітичній хімії. Типи протолітів.
9. Основні положення теорії розчинів слабких електролітів: ступінь і константа дисоціації, їх взаємозв'язок. Протолітичні рівноваги у воді.
10. Характеристика сили слабких кислот і основ. Константи кислотності, основності та їх показники. Розрахунок рН для розчинів слабких кислот і слабких основ.
11. Протолітичні рівноваги в буферних системах. Види буферних систем та їх характеристики, розрахунок рН. Навести приклади буферних систем в якісному аналізі.
12. Окислювально-відновні рівноваги та їх роль в аналітичній хімії. Застосування Закону Діючих Мас до окислювально-відновної рівноваги. Константа рівноваги.
13. Окислювально-відновні потенціали. Вплив концентрації реагентів, рН та інших факторів на значення редокс-потенціалів та напрям окислювально-відновних реакцій.
14. Загальна характеристика комплексних сполук. Їх склад і будова. типи комплексних солук.
15. Розрахунки рівноважних концентрацій у розчинах комплексних сполук. Вплив різних факторів на процеси комплексоутворення в розчинах.
16. Загальна характеристика та класифікація інструментальних методів аналізу.
17. Способи визначення невідомої концентрації речовин в інструментальних методах аналізу.
18. Оптичні методи аналізу. Класифікація за типом явища. Види спектроскопічного аналізу. Класифікація спектрів.
19. Основний закон світлопоглинання. Закон адитивності. Відхилення від закону Бугера-Ламберта-Бера.
20. Фотокolorиметрія. Загальна характеристика методу. Умови використання.
21. Рефрактометрія. Загальна характеристика методу.
22. Загальна характеристика електрохімічних методів. Електрохімічні реакції. Електрохімічна комірка. Гальванічні елементи.
23. Потенціометрія. Електроди. Індикаторні та електроди порівняння. Класифікація електродів за типом мембран.
24. Кулонометричний метод аналізу. Загальна характеристика методу.
25. Хроматографія. Загальна характеристика та класифікація

26. Хіміко-аналітична характеристика катіонів I аналітичної групи (кисотно-основна класифікація). Якісні реакції визначення катіонів першої аналітичної групи. Умови їх виявлення.
27. Хіміко-аналітична характеристика катіонів II аналітичної групи (кисотно-основна класифікація). Груповий реагент і умови його використання.
28. Якісні реакції визначення катіонів другої аналітичної групи. Умови їх виконання.
29. Хіміко-аналітична характеристика катіонів III аналітичної групи (кисотно-основна класифікація). Груповий реагент і умови його використання.
30. Якісні реакції визначення катіонів третьої аналітичної групи. Умови їх виконання.
31. Хіміко-аналітична характеристика катіонів IV аналітичної групи (кисотно-основна класифікація). Груповий реагент і умови його використання. Обґрунтуйте вибір групового реагенту на катіони IV аналітичної групи (кисотно-основна класифікація) і умови його застосування.
32. Якісні реакції визначення катіонів четвертої аналітичної групи: Al^{3+} , Sn^{2+} , Sn (IV), As (III), As (V). Умови їх виконання.
33. Якісні реакції визначення катіонів четвертої аналітичної групи: Cr^{3+} , Zn^{2+} . Умови їх виконання.
34. Хіміко-аналітична характеристика катіонів V аналітичної групи (кисотно-основна класифікація). Груповий реагент і умови його використання.
35. Якісні реакції визначення катіонів п'ятої аналітичної групи: Fe^{3+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} . Умови їх виконання.
36. Якісні реакції визначення катіонів п'ятої аналітичної групи: Bi^{3+} , Mn^{2+} , Bi(III), Bi(V). Умови їх виконання.
37. Хіміко-аналітична характеристика катіонів VI аналітичної групи (кисотно-основна класифікація). Груповий реагент і умови його використання.
38. Якісні реакції визначення катіонів шостої аналітичної групи. Умови їх виконання.
39. Класифікація аніонів по групах. Групові реагенти на аніони. Умови їх виконання.
40. Якісні реакції визначення аніонів першої аналітичної групи: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$. Умови їх виконання.
41. Якісні реакції визначення аніонів першої аналітичної групи: CO_3^{2-} , $C_2O_4^{2-}$, CrO_4^{2-} ($Cr_2O_7^{2-}$). Умови їх виконання.
42. Якісні реакції визначення аніонів першої аналітичної групи: PO_4^{3-} , AsO_4^{3-} , AsO_3^{3-} , $V_4O_7^{2-}$ (VO_2^{2-}). Умови їх виконання.
43. Якісні реакції визначення аніонів другої аналітичної групи. Умови їх виконання.
44. Поясніть необхідність проведення систематичного ходу аналізу хлорид-, бромід-, йодид-іонів при їх сумісній наявності. Напишіть рівняння реакцій розділення і виявлення цих іонів в суміші.
45. Якісні реакції визначення аніонів третьої аналітичної групи. Умови їх виконання.
46. Кількісний хімічний аналіз, його значення. Класифікація хімічних методів кількісного аналізу.
47. Гравіметричний (ваговий) аналіз. Класифікація гравіметричних методів аналізу. Поняття про гравіметричну (вагову) та осаджувану форми.
48. Класифікація гравіметричних методів аналізу: осадження, відгонки, виділення.
49. Осаджувальний метод. Етапи. Умови осадження і промивання осадів. Умови утворення кристалічних та аморфних осадів.
50. Титриметричний аналіз. Вимоги до реакцій, які застосовуються в титриметричному аналізі. Класифікація методів.
51. Титриметричний аналіз. Похибки в титриметричному аналізі.
52. Приготування та стандартизація титрантів за стандартними речовинами та стандартними розчинами.
53. Способи класифікації титриметричних методів аналізу: за типом реакції, за способом титрування.

54. Суть титриметричного аналізу. Процес титрування. Точка еквівалентності, кінцева точка титрування.
55. Індикатори в титриметричному аналізі та їх класифікація.
56. Загальна характеристика методу кислотно-основного титрування. Титранти. Стандартні речовини для стандартизації кислот та лугів.
57. Індикатори методу кислотно-основного титрування. Способи їх вибору.
58. Теорія кислотно-основних індикаторів (хромофорна, іонна, іонно-хромофорна)
59. Кислотно-основне титрування у неводних середовищах. Розчинники та індикатори для неводного титрування.
60. Кислотно-основне титрування у неводних середовищах. Методи та приклади визначення.
61. Методи окислювально-відновного титрування. Класифікація методів. Вимоги до реакцій. Класифікація та характеристика індикаторів, що використовуються в редоксметрії. Безіндикаторні методи аналізу.
62. Метод перманганатометричного титрування. Титранти та первинні стандарти. Можливості методу (визначення відновників, окисників, індиферентних речовин).
63. Метод йоди- та йодометричного титрування. Титранти методу. Можливості методу (приклад визначень).
64. Умови проведення йодометричних визначень (з обґрунтуванням).
65. Метод дихроматометричного титрування. Титранти. Стандартні речовини. Індикатори методу. Можливості методу. Приклади визначень (відновників, окисників, і інших речовин), переваги методу.
66. Метод броматометричного титрування. Титранти. Індикатори методу. Стандартні речовини. Можливості методу. Приклади визначень (відновників, окисників, і інших речовин), переваги методу.
67. Метод нітритометричного титрування. Титранти. Індикатори методу. Стандартні речовини. Можливості методу. Приклади визначень, переваги методу.
68. Метод йодохлорометричного титрування. Титранти. Індикатори методу. Стандартні речовини. Можливості методу. Приклади визначень, переваги методу.
69. Метод цериметричного титрування. Титранти. Індикатори методу. Стандартні речовини. Можливості методу. Приклади визначень, переваги методу.
70. Методи осаджувального титрування. Вимоги до реакцій, що застосовуються в методі. Класифікація методів. Характеристика безіндикаторних методів осаджувального титрування. Індикаторні методи осадження.
71. Аргентометрія, метод Мора. Сутність та можливості методу. Титранти. Стандартні речовини. Індикатори. Умови титрування. Приклади визначень.
72. Адсорбційні індикатори в аргентометрії. Метод Фаянса, його сутність та умови титрування.
73. Тіоціанатометричне титрування (Метод Фольгарда). Титранти методу, стандартні речовини. Способи фіксування точки кінця титрування. Сутність та умови титрування.
74. Загальна характеристика методів комплексоутворення. Комплексонометричне титрування (Хелатометричне титрування). Загальна оцінка методу. Застосування комплексонів.
75. Комплексонометричне титрування. Індикація точки кінця титрування. Принцип дії металохромних індикаторів. Наведіть приклади. Комплексонометричне визначення твердості води.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

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

2. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.
3. Фершал М.В. Аналітичні сенсорні системи: навчальний посібник / Укладач: М.В. Фершал. – Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2022. – 220 с.

Додаткова:

1. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.
2. Аналітична хімія: навч. посіб. для фармац. вузів та ф-тів III-IV рівня акредитації / В. В. Болотов, О. М. Свечнікова, С. В. Колісник, Т. В. Жукова та ін. – Х.: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2004. – 480 с.
3. Кількісний аналіз. Титриметричні методи аналізу / Петренко В.В., Стрілець Л.М., Васюк С.О. та ін. –Запоріжжя, 2006. – 215 с.
4. Коваленко С.І., Васюк С.О., Портна О.О. Комплексиметрія у фармацевтичному аналізі. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2008. – 184 с.
5. Аналітична хімія : підручник для студентів напряму «Фармація» і «Біотехнологія» ВНЗ / Н. К. Федущак, Ю. І. Бідніченко, С. Ю. Крамаренко, В. О. Калібабчук [та ін.]. – Вінниця : Нова Книга, 2012. – 640 с.
6. Аналітична хімія : Якісний та кількісний аналіз; навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свечнікова, М. Ю. Голік, К. В. Динник, Т. В. Жукова, М. А. Зареченський, О. Г. Кизим, С. В. Колісник, Т. А. Костіна, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова, Ю. В. Сич, Л. Ю. Клименко; за загальною редакцією проф. Болотова В. В. – Вінниця : Нова книга, 2011. – 424 с.

13. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Матеріали у інфармаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/213/ua
2. [LibreTexts Українська Аналітична хімія](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)