МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Навчально-науковий медичний інститут
Кафедра фармації, фармакології, медичної, біоорганічної та біологічної хімії

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Перший проректор
Котляр Ю.В.
_____
"___"_____2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ»

Галузь знань 22 «Охорона здоров'я»
Спеціальність 226 «Фармація, промислова фармація»

(Нормативна навчальна дисципліна)

Розробник	Невинський О.Г. _____
В.о. завідувача кафедри розробника	Ларичева О.М. _____
Гарант освітньої програми	Шмалько О.О. _____
В.о. директора інституту	Терентьєва Н.О. _____
Т.в.о. начальника НМВ	Шкірчак С.І. _____

Миколаїв – 2023 рік

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показника	Характеристика дисципліни	
Найменування дисципліни	Аналітична хімія	
Галузь знань	22 «Охорона здоров'я»	
Спеціальність	226 «Фармація, промислова фармація»	
Спеціалізація (якщо є)		
Освітня програма	«Фармація»	
Рівень вищої освіти	Бакалавр	
Статус дисципліни	Нормативна	
Курс навчання	2	
Навчальний рік	2023-2024 н.р.	
Номери семестрів:	Денна форма	Заочна форма
	4-й	–
Загальна кількість кредитів ЄКТС/годин	6 кредитів / 180 годин	
Структура курсу: • лекції • семінарські заняття (практичні, лабораторні, півгрупові) • годин самостійної роботи студентів	Денна форма	
	20 год. 60 год. 100 год.	–
Відсоток аудиторного навантаження	44%	
Мова викладання	українська	
Форма проміжного контролю (якщо є)		
Форма підсумкового контролю	Іспит (4-й семестр)	

Програма вивчення навчальної дисципліни «Аналітична хімія» складена відповідно до Стандарту вищої освіти та освітньо-професійної програми «Фармація» за освітньо-кваліфікаційним рівнем «Бакалавр» (ОПП «Фармація») галузі знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація».

1.1.**Опис навчальної дисципліни** (анотація)

Програма з дисципліни «Аналітична хімія» призначена для здобувачів освіти вищих навчальних закладів фармацевтичного профілю України. Згідно навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти за освітньо-кваліфікаційним рівнем «Бакалавр», вивчення навчальної дисципліни здійснюється на 2 курсі, на вивчення якої відводиться 240 годин (8 кредитів) розподіл яких наступний: денна форма – лекції – 20 годин, практичні заняття – 60 годин, самостійна робота – 160 годин. Програма складена так, що впродовж навчального року проводиться поточний та підсумковий контроль знань. Програма містить необхідний перелік знань, вмінь і навичок з урахуванням міжнародних вимог до кредитно-трансферної системи, міжнародних нормативних документів та стандартів, що регулюють професійну діяльність та підготовку бакалаврів фармації.

Аналітична хімія є наукою про методи вивчення якісного і кількісного складу речовин. Останнім часом широко впроваджуються фізико-хімічні експериментальні методи дослідження, що відрізняються швидкістю і високою чутливістю – це хроматографія, полярографія, потенціометрія та інші.

В програму вивчення аналітичної хімії увійшли сучасні хімічні і фізико-хімічні методи аналізу, використання яких необхідно студентам у подальшому навчанні і практичній діяльності.

1.2.**Предметом вивчення навчальної дисципліни є**

проведення якісного та кількісного аналізу речовин та їх сумішей хімічними та інструментальними методами.

2. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Мета навчальної дисципліни - Метою викладання навчальної дисципліни «Аналітична хімія» є підготовка здобувачів вищої освіти до освоєння медико-біологічних і спеціальних дисциплін, для чого на підставі сучасних наукових уявлень сформувати у них необхідні знання, вміння та навички в області аналітичної хімії.

2.2. Основні завданнями вивчення дисципліни «Аналітична хімія» є:

– формування у здобувачів вищої освіти знань і умінь, практичних навичок з аналітичної хімії, яка є загальнотеоретичною, базовою дисципліною в системі підготовки фармацевтів;

– підготовка здобувачів вищої освіти для оволодіння спеціальною фармацевтичною дисципліною – фармацевтичною хімією, а також отримання основних хімічних знань, необхідних для розуміння і засвоєння ряду медико-біологічних, хімічних дисциплін, що вивчаються на фармацевтичному факультеті.

2.3. Міждисциплінарні зв'язки:

«Аналітична хімія» як навчальна дисципліна:

а) базується на знаннях з неорганічної хімії, фізики та математики та інтегрується з органічною, фармацевтичною, токсикологічною, фізколоїдною та біологічною хіміями;

б) закладає основи вивчення фармацевтичної та токсикологічної хімій та передбачає формування умінь застосування одержаних знань для вивчення спеціальних дисциплін та у професійній діяльності.

2.4. **Компетентності та результати навчання**, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у освітній програмі. Згідно з вимогами освітньої програми «Фармація» дисципліна забезпечує набуття здобувачами вищої освіти компетентностей:

- інтегральна:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в професійній фармацевтичній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

- загальні (відповідає загальним компетентностям ОП «Фармація» ЗК 1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13):

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
- Вміння виявляти та вирішувати проблеми.
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- Здатність до міжособистісної взаємодії та командної роботи.
- Здатність вчитися і бути сучасно навченим.
- Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

- спеціальні (фахові, предметні) (відповідає фаховим компетентностям ОП «Фармація» ФК 1, 2, 3, 8, 12, 13, 14)**:**

- Здатність використовувати законодавчу базу України та дотримуватися вимог належних практик щодо здійснення професійної діяльності.
- Здатність здійснювати професійну діяльність згідно з вимогами санітарно-гігієнічного режиму, охорони праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки.
- Здатність застосовувати на практиці принципи фармацевтичної етики та деонтології, розуміти соціальні наслідки професійної діяльності.
- Здатність виконувати завдання щодо забезпечення якості (у тому числі контролю) лікарських засобів.
- Здатність проводити дослідження у практичній професійній діяльності на відповідному рівні.
- Здатність до оцінювання впливу навколишнього середовища, соціально-економічних та біологічних детермінант на стан здоров'я індивідуума.

- Здатність здійснювати розробку методик контролю якості лікарських засобів, фармацевтичних субстанцій, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, фізико-хімічних та хімічних методів контролю.

2.5. Результати навчання:

– *Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна* дисципліна (відповідає програмним результатам навчання ОП «Фармація, промислова фармація» ПРН 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9,14, 18, 19).

- Застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності.
- Уміння спілкуватись науковою та професійною мовою, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та однією із поширених європейських мов. Аналізувати тексти фахової спрямованості та перекладати іншомовні інформаційні джерела.
- Аналізувати, планувати та здійснювати обмежені організаційні функції в управлінні: органами з контролю якості лікарських засобів та ліцензування фармацевтичної діяльності; промисловими фармацевтичними підприємствами; аптечними закладами та їх структурними підрозділами, керуючись вимогами діючої законодавчої, нормативно-правової бази України та належних практик.
- Дотримуватись принципів організації фармацевтичної допомоги різним групам населення та категоріям хворих.
- Демонструвати знання фармацевтичного порядку і санітарно-гігієнічного режиму, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища, основ безпеки життєдіяльності, охорони праці та пожежної безпеки фармацевтичної промисловості і підприємств оптового та роздрібного фармацевтичного сектору.
- Дотримуватись етичних та деонтологічних норм спілкування у професійній взаємодії з колегами, керівництвом, споживачами, ефективно працювати в команді.
- Ідентифікувати основні закономірності технологічних процесів, пов'язаних з промисловим/аптечним виробництвом (виготовленням) лікарських засобів. Виготовляти лікарські засоби з урахуванням особливостей технологічного процесу в умовах аптек.
- Демонструвати знання основ фармацевтичної системи якості при промисловому виробництві ліків та в умовах виробничої аптеки. Проводити заходи щодо забезпечення якості лікарських засобів на стадіях виготовлення, транспортування, зберігання та реалізації.
- Вміти адаптуватися та проявляти ініціативу і самостійність в ситуаціях які виникають в професійній діяльності, з використанням креативних методів та підходів.
- Проводити дослідження різних процесів фармацевтичної діяльності, складність яких відповідає певному рівню виконуваних функцій.
- Проектувати майбутню професійну діяльність з урахуванням її значущості для здоров'я людини та напрямків розвитку фармацевтичної галузі.

В результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти

має 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 комплексиметричного 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, екстракційний);
- 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.

має 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);
- вибирати 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. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Денна форма навчання			Заочна форма навчання			СРС, яка не входить до плану аудиторних занять
	Лекції	Практичні заняття	СРС	Лекції	Практичні заняття	СРС	
Блок 1							
РОЗДІЛ 1: ***Якісний аналіз. Кислотно-основне титрування***							
Тема 1. Аналітична хімія та хімічний аналіз. Теорія розчинів сильних та слабких електролітів. Основні положення теорії сильних електролітів. Іонний добуток води.	1	2	3				1. Розв'язувати задачі з кількісних характеристик чутливості аналітичних реакцій. 2.Кислотно-основні рівноваги. Поняття про протолітичну теорію кислот та основ. Гідроліз. 3. Рівняння Нернста. Константа рівноваги. 4. Аналітичні класифікації
Тема 2. Закон діючих мас в гомогенних системах.	1	2	3				
Тема 3. Рівноваги в гетерогенних системах.	-	-	5				
Тема 4. Буферні розчини. Рівноваги в розчинах амфотерних системах. Буферні розчини, їх застосування в аналітичній хімії.	1	2	4				

Тема 5. Окісно – відновні реакції. Основні положення теорії окисно-відновних реакцій. Реакції диспропорціонірованія. Залежність величини редокс-потенціалу системи від різних факторів.	1	4	4				катіонів на групи (сульфідна, аміачно-фосфатна, кислотно-основна). 6.Методи розділення та концентрування. Екстракція. Хроматографія. 7. Аналітичні класифікації аніонів, реакції аніонів. 8. Аналіз суміші аніонів I-III аналітичних груп. 9. Аналіз невідомого зразка.
Тема 6. Теорія будови комплексних сполук. Класифікація комплексних сполук. Рівноваги в розчинах комплексних сполук. Константи нестійкості комплексів	1	2	5				
Тема 7. Класифікація аніонів. Аналіз аніонів, групові проби на аніони.	1	4	4				
РОЗДІЛ 2. ***Кількісний аналіз. Гравіметричний метод аналізу. Титриметричні методи аналізу.***							
Тема 8. Кількісний аналіз. Класифікація методів. Статистична обробка результатів хімічного експерименту.	1	4	4				10. Загальні положення та основи титрометричних методів кількісного аналізу. Способи вираження концентрації 11. Титранти методу. 12.pH-індикатори. 13.Титрування сильних кислот лугами і навпаки. 14.Кислотно-основне титрування в неводних середовищах. 15.Гравіметричний аналіз.
Тема 9. Гравіметричний метод аналізу. Техніка зважування.	1	4	4				
Тема 10. Титриметричні методи аналізу. Класифікація титриметричних методів аналізу. Розрахункові формули.	1	2	4				
Тема 11. Кислотно-основне титрування. Кислотно-основне титрування в неводних розчинах.	1	2	4				
Підсумкова контрольна робота за блоком 1	-	2	6				
Блок 2							
РОЗДІЛ 3: ***Кількісний аналіз. Титриметричні методи аналізу.***							
Тема 1. Титреметричні методи осадження (осаджувальне титрування). Аргентометрія. Тіоціанометрія. Меркурометрія.	1	4	5				1.Окисно-відновне титрування. Редокс-індикатори. Криві титрування. 2. Перманганатометрія.

Тема 2. Комплексиметричне титрування. Комплексонометрія. Меркуриметричне титрування.	1	4	5				3.Йодометрія. Йодиметрія. 4.Броматометрія. Бромометрія. 5. Нітритометрія. 6.Йодхлорметрія. Церіметрія. Дихроматометрія. 7.Аргентометрія (методи Мора, Фаянса, Фольгарда). Меркурометрія. 8.Комплексонометрія. Комплексони. Металохромні індикатори.
Тема 3. Окисно-відновне титрування. Класифікація методів. Вимоги до редокс-реакцій. Криві окисно-відновного титрування. Індикатори окисно-відновного титрування. Вибір редокс-індикаторів. Перманганатометрія.	1	4	5				
Тема 4. Окисно-відновне титрування. Броматометрія. Хроматометрія. Йодометрія. Йодхлорметрія. Церіметрія. Нітрітометрія.	1	4	6				
РОЗДІЛ 4. ***Інструментальні методи аналізу.***							
Тема 5. Класифікація фізичних методів аналізу. Оптичні методи аналізу, їх класифікація. Молекулярно-абсорбційна спектрофотометрія. Флюориметрія.	1	4	6				1. Фізичні методианалізу. 2. Оптичні методи аналізу. Спектрофотометрія. Рефрактометрія. Поляріметрія. 3. Електрохімічні методи аналізу. 4.pH-метрія. Кондуктометрія.
Тема 6. Оптичні методи аналізу. Рефрактометрія. Поляріметрія.	2	4	5				
Тема 7. Електрохімічні методи аналізу.	1	2	6				
РОЗДІЛ 5. ***Хроматографічні методи аналізу.***							
Тема 8. Хроматографічні методи аналізу. Теорія хроматографії. Іонообмінна хроматографія. Газорідинна та високоефективна рідинна хроматографія.	2	2	6				1. Хроматографічні методи аналізу. Тонкошарова та паперова хроматографія.
Підсумкова контрольна робота за блоком 2	-	2	6				
Усього годин – 180 Кредитів ECTS – 6,0	**20**	**60**	**100**				

4. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. ПЛАН ЛЕКЦІЙ З ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	ТЕМА/ПЛАН	Кількість годин

1.	**Аналітична хімія та хімічний аналіз. Теорія розчинів сильних та слабких електролітів. Основні положення теорії сильних електролітів. Іонний добуток води.** 1. Предмет і задачі аналітичної хімії. Основні поняття аналітичної хімії. Принципи та методи якісного аналізу. Класифікація методів аналізу. 2. Аналітичні ознаки речовин. Аналітичні реакції, вимоги до їх. Типи аналітичних реакцій та реагентів (груповий реагент). 3. Способи виконання якісних реакцій. Поняття дробного та систематичного ходу аналізу, та їх відмінність. Характеристика чутливості аналітичних реакцій (граничне розбавлення, гранична концентрація,мінімальний об'єм гранично розбавленого розчину, межа визначення (відкривальний мінімум). **Закон діючих мас в гомогенних системах.** 1. Закон діючих мас і рівноваги в розчинах сильних та слабких кислот і основ. Іонний добуток води. Водневий показник. Визначення pH і pOH. 2. Основні положення теорії сильних електролітів і застосування цієї теорії в якісному аналізі. Іонна сила розчину, активність іонів, коефіцієнт активності, зв'язок між ними та розрахунок цих характеристик.	1
	Буферні розчини. Рівноваги в розчинах амфотерних системах. Буферні розчини, їх застосування в аналітичній хімії. 1. Обчислення величини pH розчинів сильних та слабких основ і кислот. Протолітичні рівноваги в буферних системах. 2. Буферна ємність. Обчислення величини pH і застосування в аналізі буферних розчинів.	1
2.	**Окісно – відновні реакції. Основні положення теорії окисно-відновних реакцій. Реакції диспропорціонірованія. Залежність величини редокс-потенціалу системи від різних факторів.** 1. Електронна теорія окисно-відновних реакцій (ОВР). Окисно-відновні властивості елементів і їх сполук в залежності від положення в періодичній системі елементів. 2. Характеристика реакцій окиснення-відновлення. Рівняння Нернста. Стандартні електродні окисно-відновні потенціали. 3. Залежність редокспотенціалів від різних факторів: pH, температури, концентрації. Константи рівноваги окисно-відновних систем. 4. Редокс-потенціали і напрям окисновідновних реакцій. 5. Електрорушійна сила реакції (ЕРС). 3. Складання рівнянь реакцій окиснення-відновлення.	1
	Теорія будови комплексних сполук. Класифікація комплексних сполук. Рівноваги в розчинах комплексних сполук. Константи нестійкості комплексів. 1. Загальна характеристика реакцій комплексоутворення. Будова, номенклатура, класифікація і застосування в якісному аналізі комплексних (координаційних) сполук. 2. Рівноваги в розчинах комплексних сполук. Константи нестійкості комплексних сполук. 3. Руйнування комплексних іонів. Маскування заважаючих іонів під час аналізу. 4. Обчислення концентрацій рівноважних компонентів реакцій комплексоутворення. 5. Хелати і внутрішньокомплексні сполуки.	1
3.	**Класифікація аніонів. Аналіз аніонів, групові проби на аніони.**	1

	1. Класифікація аніонів за здатністю до утворення малорозчинних сполук у воді та за окисно - відновними властивостями. 2. Біологічна роль та застосування сполук аніонів I аналітичної групи у медицині. 3. Аналіз суміші аніонів.	
	Кількісний аналіз. Класифікація методів. Статистична обробка результатів хімічного експерименту. 1. Класифікація і характеристика методів кількісного аналізу. 2. Використання кількісного аналізу для дослідження якості лікарських препаратів. 3. Помилки аналізу: абсолютні, відносні, випадкові, систематичні. 4. Види ваговимірювальних приладів, що застосовуються в кількісному аналізі.	1
4.	**Гравіметричний метод аналізу. Техніка зважування.** 1. Сутність гравіметричного аналізу. Метод відгонки. 2. Визначення вологи і вмісту кристалізаційної води у лікарських препаратах. О 3. бчислення результатів аналізу. Основні прийоми методу осадження. 4. Відбір середньої проби і взяття наважки. 5. Осаджена і гравіметрична форми речовини, що визначається. Умови утворення кристалічних і аморфних осадів. Співосадження. Вибір осаджувача. 6. Старіння осаду. Фільтрування і промивання осадів методом декантації. 7. Вибір рідини для промивання. Знезолені фільтри. 8. Доведення гравіметричної форми до сталої маси. Обчислення результатів аналізу. 9. Сутність методу виділення.	1
	Титриметричні методи аналізу. Класифікація титриметричних методів аналізу. Розрахункові формули. 1. Сутність титриметричного аналізу і необхідні умови для його виконання. 2. Лабораторний вимірювальний посуд, перевірка його місткості. 3. Класифікація методів титриметричного аналізу. Класифікація і характеристика індикаторів. 4. Точка еквівалентності, кінцева точка титрування. 5. Методи встановлення кінцевої точки титрування – візуальні, інструментальні. 6. Способи титрування: пряме, зворотне (обернене) , замісника (заміщення). 7. Титрування методами піпеткування і окремих наважок. Робочі розчини (титранти) і стандартні речовини.	1
5.	**Кислотно-основне титрування. Кислотно-основне титрування в неводних розчинах.** 1. Сутність методів кислотно - основної взаємодії. Індикатори методу кислотно - основного титрування. 2. Обчислення, побудова, аналіз кривих титрування (сильних, слабких кислот та основ, солей, що гідролізують). Вибір індикатора відповідно до кривих титрування. 3. Теорії індикаторів (іонна, іоннохромофорна). 4. Характеристика методів алкаліметрії, ацидиметрії. Сутність і застосування методу галометрії. 5. Аналіз вмісту кислот, основ і солей що гідролізують. 6. Кислотно-основне титрування у неводних середовищах. 7. Помилки кислотно-основного титрування.	2

	Разом за блоком 1	***10***
6.	**Титреметричні методи осадження (осаджувальне титрування). Аргентометрія. Тіоціанометрія. Меркурометрія. Комплексиметричне титрування. Комплексонометрія. Меркуриметричне титрування.** 1. Сутність і класифікація методів осадження. 2. Вимоги до реакцій, які використовуються в методі. 3. Побудова та аналіз кривих осаджувального титрування. 4. Індикатори методів осаджувального титрування. 5. Аргентометрія. Класифікація методів. Характеристика і застосування в аналізі лікарських препаратів методу Мора. 6. Комплексиметричне титрування. Сутність методу. Вимоги до реакцій в комплексиметричному титруванні. 7. Комплексонометрія. Комплексони, які застосовують в титриметричному аналізі, їх властивості. 8. Криві комплексонометричного титрування. Залежність стрибка титрування від констант стійкості комплексної сполуки, pH середовища тощо. 9. Робочі розчини комплексонометрії. Приготування та стандартизація робочого розчину трилону Б. 10. Фіксування КТТ в комплексонометрії. Металохромні індикатори, механізм їх дії та вимоги, що висувають до них. Властивості та застосування металохромних індикаторів: еріохрому чорного Т, мурексиду, ксиленолового оранжевого. 11. Умови проведення комплексонометричного титрування. 12. Способи комплексонометричного титрування (пряме, зворотне та замісне). 13. Галузі застосування комплексонометрії. Визначення загальної твердості води. Застосування комплексонометрії в фармації та косметології. 14. Меркуриметрія. Сутність методу, титрант і способи фіксування КТТ. Застосування меркуриметрії.	***1***
	Окисно-відновне титрування. Класифікація методів. Вимоги до редокс-реакцій. Криві окисно-відновного титрування. Індикатори окисно-відновного титрування. Вибір редокс-індикаторів. Перманганатометрія. 1. Реакції методів редоксиметрії. Редокс-потенціали і напрям окисновідновних процесів титриметричного аналізу. 2. Вимоги до реакцій в окисновідновному титруванні. Класифікація методів редоксиметрії. 3. Джерела помилок і способи їх усунення. 4. Робочі розчини і фіксування точки еквівалентності в методах редоксиметрії. 5. Обчислення, побудова та аналіз кривих титрування. 6. Еквівалента маса окисника і відновника. 7. Характеристика і застосування в аналізі лікарських препаратів методів перманганатометрії	***1***
7.	**Окисно-відновне титрування. Броматометрія. Хроматометрія. Йодометрія. Йодхлорметрія. Церіметрія. Нітрітометрія.** 1. Сутність методів йодиметрії та йодометрії. 2. Способи фіксування кінцевої точки титрування при проведенні йоди- та йодометричних визначень. 3. Титранти методів йоди- та йодометрії.	***2***

	4. Способи титрування при йодиметричному визначенні відновників. Спосіб титрування при визначенні окисників.Умови проведення йоди- та йодометричних визначень. 5. Застосування йоди- та йодометрії для визначення відновників, окисників, ненасичених органічних сполук, ароматичних і гетероциклічних сполук, мінеральних кислот, катіонів металів, що утворюють осади з хромат-іонами. 6. Сутність нітритометрії, багатоякісність властивостей нітриту натрію, основні рівняння методу. 7. Титрант методу, спосіб його приготування та особливості стандартизації. Умови проведення реакції діазотування.	
8.	**Класифікація фізичних методів аналізу. Оптичні методи аналізу, їх класифікація. Молекулярно-абсорбційна спектрофотометрія. Флюориметрія.** 1. Кількісний фотометричний аналіз: умови фотометричного визначення (вибір фотометричної реакції, аналітичної довжини хвилі, кювети, концентрації розчину), визначення концентрації аналізованого розчину. 2. Диференційний фотометричний аналіз. 3. Екстракційно-фотометричний аналіз. 4. Фотометричне титрування. 5. Люмінесцентний аналіз. Сутність методу. Класифікація. 6. Флуориметрія. Закон Стокса-Ломмеля, правило Левшина, закон Вавілова. Способи визначення концентрацій речовин у кількісному аналізі.	***2***
9.	**Оптичні методи аналізу. Рефрактометрія. Поляріметрія.** 1. Сутність оптичних методів аналізу, їх класифікація. 2. Природа і властивості електромагнітного випромінювання. Спектральні характеристики: довжина хвилі, хвильове число. 3. Рефрактометрія. Сутність методу та застосування в аналізі однокомпонентних та багатокомпонентних сумішей. 4. Поляриметрія. Сутність методу. Способи визначення концентрацій. Застосування в аналізі лікарських та косметичних засобів.	***1***
	Електрохімічні методи аналізу. 1. Загальна характеристика і класифікація електрохімічних методів. 2. Індикаторний електрод і електрод порівняння. Явища, які виникають при протіканні струму. 3. Електрогравіметрія. Кондуктометричний аналіз. 4. Пряма кондуктометрія і кондуктометричне титрування. Високочастотне титрування. 5. Використання кондуктометрії в аналізі хімічних сполук та лікарських препаратів. 6. Потенціометричний метод аналізу. 7. Пряма потенціометрія і потенціометричне титрування. Характеристика та теоретичні основи методу вольтамерометрії. 8. Полярографічний аналіз. Амперометричне титрування.	***1***
10.	**Хроматографічні методи аналізу. Теорія хроматографії. Іонообмінна хроматографія. Газорідинна та високоефективна рідинна хроматографія.** 1. Класифікація хроматографічних методів аналізу за механізмом розділення, агрегатним станом фаз, технікою виконання експерименту. Галузь застосування та значення у фармації. 2. Теоретичні основи іонообмінної хроматографії. Реакції іонного обміну, що перебігають на катіонітах і аніонітах. Іонообмінна рівновага. Константа іонного обміну. Кінетика іонного обміну. Обмінна ємність.	***2***

	3. Сорбенти в іонообмінній хроматографії, вимоги до них. Хімічна природа іонітів. Підготовка їх до роботи. 4. Тонкошарова хроматографія. Сутність і можливості хроматографії в якісному та кількісному аналізі індивідуальних речовин і сумішей.	
	Разом за блоком 2	***10***
	Кількість лекційних годин з дисципліни	***20***

4.2. ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	ТЕМА/ПЛАН	Кількість годин
Блок 1		
РОЗДІЛ 1: *Якісний аналіз. Кислотно-основне титрування*		
1.	**Правила роботи і безпеки в хіміко-аналітичній лабораторії. Введення в якісний аналіз. Катіони I аналітичної групи (K^+, Na^+, NH_4^+), умови їх виконання.** 1. Правила безпечної роботи в лабораторії аналітичної хімії. Види та призначення лабораторного посуду. Умови зберігання хімічних реактивів та правила користування ними. Правила безпечної роботи з нагрівальними приладами. Центрифугування. 2. Аналітичні класифікації катіонів за групами. Кислотно-основна класифікація катіонів (на чому заснована, які речовини застосовують в якості групових реагентів). 3. Загальна характеристика катіонів I аналітичної групи (K^+, Na^+, NH_4^+). Зв'язок аналітичних властивостей катіонів з електронною будовою та положенням у періодичній системі Д. І. Менделєєва відповідних елементів. Якісні реакції визначення катіонів I аналітичної групи та умови їх проведення.	***2***
2.	**Катіони II (Ag^+, Hg_2^{2+}, Pb^{2+}) аналітичної групи.** 1. Аналіз катіонів II аналітичної групи за кислотно - основною класифікацією (Ag^+, Hg_2^{2+}, Pb^{2+}). 2. Біологічна роль та застосування сполук катіонів II аналітичної групи у медицині	***2***
3.	**Катіони III (Ca^{2+}, Ba^{2+}, Sr^{2+}) аналітичної групи.** 1. Аналіз катіонів III аналітичної групи за кислотно - основною класифікацією (Ca^{2+}, Ba^{2+}, Sr^{2+}). 2. Біологічна роль та застосування сполук катіонів III аналітичної групи у медицині	***2***
4.	**Катіони IV аналітичної групи (Al^{3+}, Cr^{3+}, Zn^{2+}, As^{III}, As^{V}, Sn^{II}, Sn^{IV}). Аналіз суміші катіонів IV аналітичної групи.** 1. Аналіз катіонів IV аналітичної групи за кислотно - основною класифікацією (Al^{3+}, Cr^{3+}, Zn^{2+}, As^{III}, As^{V}, Sn^{II}, Sn^{IV}). 2. Біологічна роль та застосування сполук катіонів IV аналітичної групи у медицині. Аналіз суміші катіонів.	***2***
5.	**Якісні реакції катіонів V аналітичної групи (Mg^{2+}, Mn^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Bi^{3+}, Sb^{II},Sb^{V}).** 1. Аналіз катіонів V аналітичної групи за кислотно - основною класифікацією (Mg^{2+}, Mn^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Bi^{3+}, Sb^{II},Sb^{V}). 2. Біологічна роль та застосування сполук катіонів V аналітичної групи у медицині. Аналіз суміші катіонів.	***2***
6.	**Якісні реакції катіонів VI аналітичної групи (Cu^{2+}, Co^{2+}, Cd^{2+}, Hg^{2+}, Ni^{2+}).**	***2***

	1. Аналіз катіонів VI аналітичної групи за кислотно - основною класифікацією (**Cu^{2+}, Co^{2+}, Cd^{2+}, Hg^{2+}, Ni^{2+}**). 2. Біологічна роль та застосування сполук катіонів VI аналітичної групи у медицині. Аналіз суміші катіонів.	
7.	**Якісні реакції аніонів I-III аналітичних груп.** 1. Характеристика аніонів I аналітичної групи за розчинністю солей Барію і Арґентуму у воді (SO4 2- , SO3 2- , S2O3 2- , CO3 2- , HCO3 2- , C2O4 2- , PO4 3- , B4O7 2- , BO3 3- , CrO4 2- , Cr2O7 2-). Біологічна роль та застосування сполук аніонів I аналітичної групи у медицині. Аналіз суміші аніонів. 2. Характеристика аніонів II - III аналітичних груп за розчинністю солей Барію і Арґентуму у воді (Cl - , Br- , I - , S 2- , SCN- , NO2 - , NO3 - , CH3COO-). Біологічна роль та застосування сполук аніонів II - III аналітичних груп у медицині. Аналіз суміші аніонів.	***2***
8.	**Аналіз суміші сухих солей.** 1. Якісний аналіз солей відомого і невідомого складу. Підготовка речовин до аналізу. 2. Попередні випробування. Систематичний хід аналізу солі невідомого складу. 3. Аналіз суміші солей.	***2***
9.	**Кислотно-основне титрування. Титрування сильних кислот сильними основами і навпаки.** 1. Реакції, які лежать в основі методу кислотно-основного титрування. Сутність ациди- та алкаліметрії. 2. Можливості кислотно-основного титрування. 3. Реакції кислотно-основної взаємодії та вимоги до них. 4. Фіксування кінцевої точки титрування. 5. Теорія кислотно-основних індикаторів. Іонна, хромофорна та іонно-хромофорна теорії індикаторів. Інтервал переходу кислотно-основного індикатора, показник титрування pT. 6. Способи підбору індикаторів. 7. Криві титрування. 8. Способи приготування титрованих розчинів кислот та лугів, їх стандартизація.	***2***
10.	**Кислотно-основне титрування. Титрування слабких кислот лугами і слабких основ сильними кислотами.** 1. Можливість титрування у водному середовищі з індикаторним фіксуванням кінця титрування слабких електролітів. 2. Криві титрування слабких кислот і слабких основ. 3. Способи титрування (пряме титрування, зворотне титрування, замісне титрування). 4. Методи виконання титрування (піпетування та окремих наважок). 5. Розрахунок результатів титриметричного аналізу.	***2***
РОЗДІЛ 2. *Кількісний аналіз. Гравіметричний метод аналізу. Титриметричні методи аналізу.*		
11.	**Введення в кількісний аналіз. Техніка зважування. Титрометричні методи аналізу.** 1. Класифікація і характеристика методів кількісного аналізу. Використання кількісного аналізу для дослідження якості лікарських препаратів. Помилки аналізу: абсолютні, відносні, випадкові, систематичні. 2. Види ваговимірювальних приладів, що застосовуються в кількісному аналізі.	***2***
12.	**Титрометричні методи аналізу.** 1. Сутність та класифікація титриметричних методів аналізу. 2. Вимоги до реакцій в титриметричних методах аналізу.	***2***

	3. Титранти (стандартні розчини), способи їх приготування. 4. Способи вираження концентрації титрантів: молярна концентрація, молярна концентрація еквіваленту, титр, титр за визначуваною речовиною, коефіцієнт поправки. 5. Способи (пряме, зворотне та замісне) та методи (окремих наважок і піпетування) титрування. Сутність, переваги та недоліки. 6. Точка еквівалентності, кінцева точка титрування. Способи фіксування точки еквівалентності. 7. Мірний посуд, його класифікація. Точність вимірювання об'ємів. Калібрування мірного посуду. 8. Розрахунки в титриметричних методах. 9. Формули для розрахунку: наважки речовини, молярної концентрації еквівалента титранту, титру, титру титранту за визначуваною речовиною, маси та масової частки речовини за результатами титрування для різних способів і методів титрування з урахуванням різних способів вираження концентрації титрантів. 10. Точність запису результатів вимірювань та вираження результатів аналізу в значущих цифрах. 11. Правильність і відтворюваність результатів аналізу. Похибки в кількісному аналізі. Статистична обробка результатів аналізу.	
13.	***Кислотно-основне титрування*** 1. Сутність кислотно-основного титрування. Ацидиметрія. Алкаліметрія. 2. Кислотно-основні властивості речовин. Уявлення про кислоти та основи. Катіонні, аніонні та молекулярні кислоти та основи. Амфоліти. Константи кислотності та основності. 3. Хімізм кислотно-основної взаємодії при титруванні сильних і слабких кислот (катіонних, аніонних, молекулярних); спряжені кислотно-основні пари. 4. Титранти метода кислотно-основного титрування. Приготування та стандартизація розчинів кислот і лугів. Первинні та вторинні стандарти ациди- та алкаліметрії. 5. Способи фіксування точки еквівалентності в кислотно-основному титруванні. pH-індикатори. 6. Алкаліметричне визначення 7. Ацидиметричне визначення	***2***
14.	**Гравіметричні методи аналізу. Техніка зважування.** 1. Сутність гравіметричного аналізу. Метод відгонки. 2. Визначення вологи і вмісту кристалізаційної води у лікарських препаратах. 3. Обчислення результатів аналізу. Основні прийоми методу осадження. 4. Відбір середньої проби і взяття наважки. Осаджена і гравіметрична форми речовини, що визначається. 5. Умови утворення кристалічних і аморфних осадів. 6. Співосадження. Вибір осаджувача. Старіння осаду. Фільтрування і промивання осадів методом декантації. 7. Вибір рідини для промивання. Знезолені фільтри. 8. Доведення гравіметричної форми до сталої маси. Обчислення результатів аналізу.	***2***
15.	**Кислотно-основне титрування. Застосування кислотно-основного титрування для кількісного визначення хімічних речовин і лікарських засобів. Статистична обробка результатів аналізу).** 1. Систематичні та випадкові похибки, їх причини. 2. Правильність та відтворюваність результатів аналізу. 3. Статистична обробка результатів аналізу: середнє вибірки, дисперсія, стандартне відхилення, стандартне відхилення середнього результату, довірчий інтервал, відносна погрішність середнього результату. 4. Порівняння двох методик за відтворюваністю.	***2***

16.	***Підсумкова контрольна робота за блоком 1***	***2***
	РАЗОМ за блоком 1	***32***
Блок 2		
РОЗДІЛ 3. *Кількісний аналіз. Титриметричні методи аналізу.*		
1.	**Осаджувальне титрування. Аргентометрія.** 1. Теоретичні основи методів осаджувального титрування. Вимоги до реакцій, які застосовуються в осаджувальному титруванні. Класифікація методів осаджувального титрування. 2. Криві осаджувального титрування. 3. Способи визначення кінцевої точки титрування. Індикатори методу осаджувального титрування (осаджувальні, абсорбційні, металохромні). Механізм дії індикаторів. Умови застосування та вибір адсорбційних індикаторів. 4. Аргентометричне титрування.Сутність методу. Титранти методу, їх приготування та стандартизація. Різновиди аргентометрії.	***2***
2.	**Осаджувальне титрування. Тіоціанометрія.** 1. Метод Мора: спосіб титрування, титрант методу, індикатор методу, рівняння реакцій, можливості методу. 2. Метод Фаянса-Фішера-Ходакова: спосіб титрування, титрант методу, індикатори методу, рівняння реакцій, можливості методу. 3. Метод Фольгарда: спосіб титрування, титранти методу, індикатор методу, рівняння реакцій, можливості методу. Особливості визначення хлорид- і йодид-іонів за методом Фольгарда.	***2***
3.	**Комплексиметричне титрування. Комплексонометрія.** 1. Комплексиметричне титрування. Сутність методу. Вимоги до реакцій в комплексиметричному титруванні. 2. Комплексонометрія. Комплексони, які застосовують в титриметричному аналізі, їх властивості. 3. Криві комплексонометричного титрування. Залежність стрибка титрування від констант стійкості комплексної сполуки, pH середовища тощо. 4. Робочі розчини комплексонометрії. Приготування та стандартизація робочого розчину трилону Б.	***2***
4.	**Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія.** 1. Сутність методів окисно-відновного титрування. 2. Класифікація методів окисно-відновного титрування. 3. Вимоги до реакцій в ОВТ. 4. Фіксування кінцевої точки титрування в методах ОВТ. Індикатори окисно-відновного титрування, їх класифікація. Редокс-індикатори, їх характеристика. 5. Криві окисно-відновного титрування. Розрахунок редокс-потенціалів в різні моменти титрування.	***2***
5.	**Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія.** 1. Перманганатометричне титрування. Сутність і основне рівняння методу. Умови проведення перманганатометричного титрування. 2. Титрант методу. Спосіб його приготування. Первинні стандарти методу, стандартизація розчину перманганату калію за щавлевою кислотою. 3. Фіксування кінцевої точки титрування в перманганатометрії. 4. Застосування методу перманганатометрії: визначення пероксиду водню, заліза(II), нітритів, індиферентних речовин (солей кальцію, барію та інших), окисників, органічних сполук.	***2***
6.	**Окисно-відновне титрування. Йодиметрія, йодометрія.** 1. Сутність методів йодиметрії та йодометрії. 2. Способи фіксування кінцевої точки титрування при проведенні йоди- та йодометричних визначень. 3. Титранти методів йоди- та йодометрії.	***2***

	4. Способи титрування при йодиметричному визначенні відновників. 5. Спосіб титрування при визначенні окисників. 6. Умови проведення йоди- та йодометричних визначень. 7. Застосування йоди- та йодометрії для визначення відновників, окисників, ненасичених органічних сполук, ароматичних і гетероциклічних сполук, мінеральних кислот, катіонів металів, що утворюють осади з хромат-іонами.	
7.	**Окисно-відновне титрування. Броматометрія, бромометрія.** 1. Сутність методу броматометрії. Титрант методу, його стандартизація. 2. Індикатори методу броматометрії. Механізм дії незворотних азоіндикаторів (метиловий оранжевий та метиловий червоний). Особливості проведення броматометричного титрування з використанням азоіндикаторів. 3. Сутність методу бромометрії. Титрант методу. 4. Способи фіксування КТТ в бромометрії. 5. Способи титрування в бромометрії. 6. Застосування броматометрії для визначення відновників та окисників. 7. Застосування бромометрії для визначення органічних сполук, здатних бромуватись,для аналізу катіонів металів, що осаджуються 8-оксихінолином або антраніловою кислотою.	***2***
РОЗДІЛ 4. *Інструментальні методи аналізу.*		
8.	**Класифікація фізичних методів аналізу. Оптичні методи аналізу, їх класифікація. Молекулярно-абсорбційна спектрофотометрія. Флюориметрія.** 1. Кількісний фотометричний аналіз: умови фотометричного визначення (вибір фотометричної реакції, аналітичної довжини хвилі, кювети, концентрації розчину), визначення концентрації аналізованого розчину. 2. Диференційний фотометричний аналіз.	***2***
9.	**Класифікація фізичних методів аналізу. Оптичні методи аналізу, їх класифікація. Молекулярно-абсорбційна спектрофотометрія. Флюориметрія.** 1. Екстракційно-фотометричний аналіз. 2. Фотометричне титрування.	***2***
10.	**Класифікація фізичних методів аналізу. Оптичні методи аналізу, їх класифікація. Молекулярно-абсорбційна спектрофотометрія. Флюориметрія.** 1. Люмінесцентний аналіз. Сутність методу. Класифікація. 2. Флуориметрія. Закон Стокса-Ломмеля, правило Левшина, закон Вавілова. Способи визначення концентрацій речовин у кількісному аналізі.	***2***
11.	**Оптичні методи аналізу. Фотоколориметрія та спектрофотометрія. Умови фотометричного визначення. Визначення концентрації досліджуваного розчину.** 1. Сутність оптичних методів аналізу, їх класифікація. 2. Молекулярно-абсорбційна спектрофотометрія, сутність та основні поняття (пропускання, оптична густина, молярний та питомий показники поглинання). 3. Закони світлопоглинання: закон Бугера-Ламберта, закон Бера, об'єднаний закон Бугера-Ламберта-Бера. Причинивідхилення від основного закону поглинання світла. Правило адитивності оптичних густин. 4. Фотометричні реакції, вимоги до них. 5. Вибір оптимальних умов проведення фотометричних визначень. 6. Методи колориметрії: • Метод стандартних серій; • Метод зрівнювання забарвлень; • Метод розбавлення. • Методи фотоколориметрії: • Метод стандарту;	***2***

	• Метод калібрувального графіку; • Метод визначення за молярним і питомим коефіцієнтом поглинання; 7. Метод добавок. 8. Визначення концентрації декількох речовин при їх сумісній присутності (з використанням закону адитивності оптичних густин). 9. Диференційний фотометричний аналіз. 10. Екстракційно-фотометричний аналіз. 11. Фотометричне титрування.	
12.	**Оптичні методи аналізу. Рефрактометрія.** 1. Сутність рефрактометрії. Закон заломлення Снеліусу. 2. Показник заломлення (абсолютний та відносний). Фактори, що впливають на величину показника заломлення. 3. Визначення концентрації методом рефрактометрії. 4. Переваги та недоліки рефрактометрії. 5. Сутність поляриметрії. 6. Оптичне обертання. Кут оптичного обертання. Питоме оптичне обертання. 7. Визначення концентрації методом поляриметрії. 8. Переваги та недоліки поляриметрії.	***2***
РОЗДІЛ 5. *Хроматографічні методи аналізу.*		
13.	**Хроматографічні методи аналізу. Визначення вмісту солей лужних металів в розчинах методом іонообмінної хроматографії. Тонкошарова хроматографія.** 1. Класифікація хроматографічних методів аналізу за механізмом розділення, агрегатним станом фаз, технікою виконання експерименту. Галузь застосування та значення у фармації. 2. Теоретичні основи іонообмінної хроматографії. Реакції іонного обміну, що перебігають на катіонітах і аніонітах. Іонообмінна рівновага. Константа іонного обміну. Кінетика іонного обміну. Обмінна ємність.	***2***
14.	***Підсумкова контрольная робота за блоком 2***	***2***
	РАЗОМ за блоком 2	***28***
	Кількість практичних годин з дисципліни	***60***

4.3. САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ (СРС)

№ з/п	ТЕМА	Кількість годин	Вид контролю
БЛОК 1			
1.	**Підготовка до практичних занять –** *теоретична підготовка та опрацювання практичних навичок*	24	Поточний контроль на практ. зан.
2.	Самостійне опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять:	20	ПКР (підсумкова контрольна робота, іспит
	1. Оволодіти уміннями основних понять якісного хімічного аналізу. Розв'язувати задачі з кількісних характеристик чутливості аналітичних реакцій. Сильні та слабкі електроліти. Основні положення сильних електролітів.	2	-"-
	2. Використання закону діючих мас в аналітичної хімії. Основні типи рівноваг, які використовуються в аналітичній хімії. Константа хімічної рівноваги. Кислотно-основні рівноваги. Поняття про протолітичну теорію кислот та основ. Гідроліз.	2	
	3. Реакції окислення-відновлення та їх використання в аналітичній хімії. Рівняння Нернста. Константа рівноваги. Використання редокс-реакцій в аналізі.	2	

	4. Загальна характеристика комплексних сполук. Рівновага в розчинах комплексних сполук. Функціонально-аналітичні та аналітико-активні групи в органічних реагентах. Застосування органічних реагентів в аналітичній хімії. Аналітичні реакції та реагенти, які застосовуються в якісному аналізі. Аналітичні класифікації катіонів на групи (сульфідна, аміачно-фосфатна, кислотно-основна). Переваги та недоліки кожної класифікації.	2	
	5. Аналіз суміші катіонів IV-VI аналітичних груп.	2	
	6. Методи розділення та концентрування в аналітичній хімії. Екстракція. Хроматографія.	2	
	7. Аналітичні класифікації аніонів. Аналітичні реакції аніонів.	2	
	8. Аналіз суміші аніонів I-III аналітичних груп.	2	
	9. Аналіз невідомого зразка.	2	
	10. Кількісний аналіз. Загальні положення титрометричних методів. Основи кількісного аналізу. Кількісний аналіз. Способи вираження концентрації титрованих розчинів. Розрахунки в кількісному аналізі. Математичне опрацювання результатів кількісного аналізу.	2	
	11. Кислотно-основне титрування. Титранти методу. Первинні та вторинні стандарти. Стандартизація титрантів.	2	
	12. Кислотно-основне титрування. pH-індикатори. Криві титрування.	2	
	13.Кислотно-основне титрування. Титрування сильних кислот лугами і навпаки. Титрування слабких кислот лугами та слабких основ сильними кислотами. Титрування багатоосновних кислот, сумішей кислот та основ. Титрування амфолітів.	2	
	14.Кислотно-основне титрування в неводних середовищах.	2	
	15. Застосування кислотно-основного титрування в хімічному і фармацевтичному аналізі.	2	
3.	**Підготовка** *до підсумкового контролю засвоєння блоку 1*	6	ПКР
	РАЗОМ	**50,0**	
	БЛОК 2		
1.	**Підготовка до практичних занять –** теоретична підготовка та опрацювання практичних навичок	24	Поточний контроль на практ. зан.
2.	Самостійне опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять:	20	ПКР, іспит
	1. Окисно-відновне титрування. Редокс-індикатори. Криві титрування.	2	-"-
	2. Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія. Застосування перманганатометрії для визначення відновників, окисників та індиферентних речовин.	2	
	3. Окисно-відновне титрування. Йодометрія. Йодиметрія. Застосування методів для визначення відновників, окисників та деяких органічних сполук.	2	
	4. Окисно-відновне титрування. Броматометрія. Бромометрія. Застосування методів для визначення відновників, окисників, похідних фенолу та ароматичних амінів.	2	
	5. Окисно-відновне титрування. Нітритометрія. Застосування нітритометрії для визначення відновників, окисників, та ароматичних амінів.	2	

	6. Окисно-відновне титрування. Йодхлорметрія. Церіметрія. Дихроматометрія. Застосування в хімічному і фармацевтичному аналізі.	2	
	7. Осаджувальне титрування. Криві титрування. Індикатори осаджувального титрування. Аргентометрія (методи Мора, Фаянса, Фольгарда). Меркурометрія.	2	
	8. Комплексиметричне титрування. Комплексонометрія. Комплексони. Металохромні індикатори. Застосування комплексонометрії для аналізу косметичних та лікарських речовин.	2	
	9. Гравіметричний аналіз. Класифікація методів гравіметричного аналізу. Основні етапи гравіметричного визначення. Осаджувальна та гравіметрична форма. Вимоги до цих форм. Розрахунки в гравіметричному аналізі.	2	
	10. Класифікація фізичних методів аналізу, їх переваги та недоліки.	2	
	11. Оптичні методи аналізу. Молекулярно-абсорбційний аналіз. Сутність, основні поняття. Закони світлопоглинання. Правило адитивності оптичних густин. Визначення концентрації фотометричними способами.	2	
	12. Оптичні методи аналізу. Люмінесцентний аналіз.	2	
	13.Оптичні методи аналізу. Поляриметрія.	2	
	14. Електрохімічні методи аналізу. Загальна характеристика. Застосування у фармацевтичному аналізі. Кондуктометрія.	2	
	15. Хроматографічні методи аналізу. Газова хроматографія. Рідинна хроматографія. Тонкошарова та паперова хроматографія.	2	
3	**Підготовка** *до підсумкового контролю засвоєння блоку 2*	6	ПКР
	РАЗОМ	**50,0**	
РАЗОМ СРС з дисципліни		**100,0**	

Завдання для самостійної роботи

1. Розрахуйте іонну силу розчину, отриманого змішуванням рівних об'ємів 0,06 М розчинів амонію сульфату та амонію хлориду.

2. Розрахуйте іонну силу, визначте значення коефіцієнта активності і активну концентрацію іонів Al^{3+} і Cl^- в 0,1 М розчині $AlCl_3$.

3. Розрахуйте pH 0,001 М розчину кислоти хлороводневої без врахування і з врахуванням іонної сили розчину.

4. Розрахуйте, при якому значенні pH почнеться осадження магнію гідроксиду із 0,1 М розчину його солі, якщо, $Ks^{Mg(OH)_2} = 6 \cdot 10^{-10}$.

5. Розрахуйте добуток розчинності срібла хлориду, якщо концентрація його насиченого розчину дорівнює $1{,}33 \cdot 10^{-5}$моль/л.

6. Розрахуйте добуток розчинності кальцію фосфату, якщо відомо, що в 1 л насіченого при 18°С розчину його міститься $2{,}215 \cdot 10^{-4}$ г соли.

7. Чи утвориться осад барію сульфату при зливанні рівних об'ємів $2 \cdot 10^{-14}$ М розчинів барію хлориду та натрію сульфату?

8. Розрахуйте, в скільки разів розчинність (в г/л) карбонату свинцю в чистої воді більш розчинності його в 0,01 М розчині карбонату натрію?

9. Розрахуйте pH 0,1 М розчинів хлороводневої кислоти та гідроксиду натрію. Вкажіть, як він зміниться про розбавленні розчинів у 100 разів.

10. Розрахуйте концентрацію форміат-іонів в розчині, 1 л якого вміщує 0,1 моль кислоти мурашиної та 0,01 моль кислоти хлороводневої, вважаючи дисоціацію останньої повною.

11. Розрахуйте концентрацію іонів водню та pH розчину одержаного змішуванням 20 мл 0,05 М розчину нітритної кислоти та 30 мл 1,5 М розчину натрію нітриту

12. Розрахуйте константу і ступінь гідролізу 0,01М розчину форміату калію, якщо $К_{нсоон}=1{,}8 \cdot 10^{-4}$.

13. Розрахуйте концентрацію іонів комплексоутворювача та аміаку в 0,1 М розчинісульфату тетраамінміді(II) ($К_{нест}[Cu(NH_3)_4]^{2+}=9{,}33 \cdot 10^{-13}$).

14. Чи розчиниться осад йодиду срібла в розчині ціаніду калію? ($К_{нест}K[Ag(CN)_2]=l{,}41 \cdot 10^{-20}$).

15. Визначити окислювально-відновний потенціал системи: $Cr_2O_7 + 14H^+ + 6e \leftrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$, якщо концентрації іонів в розчині дорівнюють: 1) $[Cr_2O_3^{2-}] = 1$ моль/л; $[Cr^{3+}] = 0{,}1$ моль/л; $[H^+] = 1$ моль/л.

16. Розрахуйте значення Kp, оцініть напрямок і повноту перебігу реакції:

$SO_4^{2-} + 2I^- + 2H^+ \leftrightarrow SO_3^{2-} + I_2 + H_2O$ при pH=1.

17. При яких значення ЕРС і K_p реакція: $AsO_2^- + I_2 + 2H_2O \leftrightarrow HAsO_4^{2-} + 2I^- + 3H^+$ піде в прямому напрямку?

18. Чи можливо дією дихромату калію в кислому середовищі окисліть: а) Fe^{2+} до Fe^{3+}; б) Mn^{2+} до MnO_4^-; в) SO_3^{2-} до SO_4^{2-}

19. Розрахуйте наважку декагідрату тетраборату натрію ($M^{Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O} = 381{,}4$ г/моль) для приготування 200,0 мл 0,05000 н. розчину.

20. Наважку карбонату натрію1,083 г розчинили в мірній колбі ємністю 200,0 мл. Розрахуйте титр і молярну концентрацію отриманого розчину.

21. До 20 мл 0,1 М розчину NaOH додали 10 мл 0,1 М розчину HCl. Розрахуйте pH одержаного розчину.

22. Розрахуйте молярну концентрацію еквівалента, титр та коефіцієнт поправки розчину гідроксиду натрію, якщо на титрування 20,00 мл 0,05075 М розчину щавлевої кислоти витрачено 19,50 мл цього розчину.

23. При якому значенні pH треба закінчити титрування0,1 М розчину аміаку0,1 Мрозчином хлороводневої кислоти?

24. Наважку солі амонію масою1,000 г обробили надлишком концентрованого розчину NaOH. Аміак, що виділився, поглинули 50,00 мл 1,072 М розчину HCl та надлишок кислоти відтитрували 25,40 мл NaOH ($T_{(NaOH)} = 0{,}004120$ г/мл). Обчисліть масову частку (в %) NH_3 у зразку.

25. Розрахуйте величини pH в першій та другій точках еквівалентності при титруванні 0,1 М розчину малеїнової кислоти 0,1 М розчином гідроксиду натрію.

26. Наважка суміші NaOH та Na_2CO_3 1,8017 г розчинена в мірній колбі на 500,0 мл. На титрування 25,00 мл розчину в присутності фенолфталеїну витрачається 20,50 мл, а в присутності метилового оранжевого - 21,53 мл 0,1035 М розчину HCI. Обчисліть масову частку (в %) Na_2CO_3 у зразку.

27. Визначте тип і розрахуйте індикаторну помилку при титруванні 0,1 М розчину аміаку 0,1 М розчином хлороводневої кислоти з метиловим червоним (pT = 5,0).

26. До розчину суміші амінокислот, що містить 0,1046 г гліцину (М = 75,07 г/моль) та 0,0848 г аланіну (М = 89,10 г/моль), додали надлишок формаліну, попередньо нейтралізованого за фенолфталеїном. Отримані сполуки відтитрували0,1016 М розчином NaOH. Обчисліть об'єм титранту.

27. При визначенні кальцію гравіметричним методом одержали наступні результати CaO (в %): 12,86; 12,90; 12,93; 12,84. Обчисліть стандартне відхилення у визначенні вмісту кальцію.

28. Розрахуйте окисно-відновний потенціал в розчині, отриманому при додаванні до 20,00 мл 0,1 н. розчину сульфату заліза(II) 18,00 мл 0,1 н. розчину перманганату калію.

29. При йодиметричному визначенні вмісту анальгіну в препараті приготували 25,00 мл розчину, що містить0,2015 г анальгіну. На титрування цього розчину витратили 12,00 мл розчину йоду $T_{(I_2/аанальгін}$ = 0,01667 г/мл). Визначте масу анальгіну у вихідній наважці та масову частку (в %) анальгіну в препарату.

30. Алюміній із розчину сульфату алюмінію осадили у вигляді оксихінолінату, осад відфільтрували, промили, розчинили в HCI. 8-оксихінолін, що виділився, після додавання броміду калію відтитрували розчином бромату калію з індикатором метиловим червоним. Обчисліть концентрацію (в мг/мл) розчину солі металу, якщо на титрування 25,00 мл аналізованого розчину витратили 23,00 мл 0,1085 н. розчину бромату калію.

31. Визначте масову частку (в %) оксиду сурми(III) в аналізованому зразку, що містить індиферентні домішки, якщо наважку масою0,6215 г розчинили в хлороводневій кислоті та витратили на її титрування 12,50 мл 0,05000 н. розчину бромату калію.

32. Після розчинення наважки оксиду заліза масою0,1000 г та відновлення заліза до Fe^{2+} на титрування витратили 12,61 мл 0,0993 IM розчину монохлориду йоду. Визначити, яку формулу має аналізований оксид: FeO, Fe_2O_3, Fe_3O_4?

33. Яка речовина була взята для аналізу (NaBr або KBr), якщо на титрування 0,2332 г його за методом Мора було витрачено 18,77 мл 0,1044 М розчину$AgNO_3$?

34. Яка маса натрію містилась у взятій пробі розчину, якщо після осадження його у вигляді $NaZn(UO_2)_3(CH_3COO)_9 \cdot 6H_2O$ отриманий осад відділили, розчинили та відтитрували цинк 20,85 мл 0,1000 М розчину натрію едетату ($K_п$= 0,9194)?

35. Із наважки кам'яного вугілля масою 2,6248 г після відповідної обробки одержали 0,3248 г $BaSO_4$**.** Обчисліть масову частку (у %) сірки в кам'яному вугіллі. Перерахуйте масову частку сірки на суху речовину, якщо вміст вологи складає 2,58%.

36. Оптична густина розчину складає 0,205. Розрахуйте світлопропускання цього розчину в відсотках (%).

37. При визначенні заліза у вигляді моносульфосаліцилату оптична густина розчину, що містить 0,23 мг заліза в 50 мл, дорівнювала 0,264 при товщині шару 2 см. Розрахуйте значення молярного коефіцієнту світлопоглинання моносульфосаліціату заліза.

38. З розчину солі заліза(III), що містить 6-8 моль/л HCl екстрагували рівним об'ємом етилового ефіру 78% заліза(III). Який відсоток заліза(III) перейде в органічний розчинник після 3-кратної екстракції?

39. Який загальний об'єм хлороформу необхідно взяти для зниження концентрації речовини X до$1 \cdot 10^{-4}$, якщо 25 мл0,1 М розчину X проекстрагували порціями розчинника: 2 мл (E=9,6).

40. Наважку проби масою 1,8617 г, яка містить нітрат натрію і неіоногенні домішки, розчинили в мірній колбі місткістю 100,0 мл пропустили крізь колонку с катіонітом в Н-формі. Одержаний елюат відтитрували 20,15 мл0,09886 М розчином гідроксиду натрію. Розрахуйте масову частку нітрату натрію в пробі.

41. Розчин, що містить катіони срібла, свинцю і ртуті(I), пропустили крізь колонку, заповнену носієм, який просочений йодидом натрію. В якій послідовності розміщуються зони на хроматографічній колонці. Відповідь обґрунтуйте розрахунками.

42. При визначенні CH_3COOH 10,00 мл розчину, що аналізують розбавили в мірній колбі місткістю 100,0 мл. 10,00 мл одержаного розчину відтитрували 0,05000 М розчином гідроксиду натрію. Визначте вміст (г/л) CH_3COOHпо наступним даним:

V_{NaOH},мл	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	15,00	17,00
Опір, Ом	75,0	68,1	62,3	57,0	43,2	50,8	51,5	52,1

43. Пробу хлороводневої кислоти об'ємом 20,00 мл кулонометрично титрували гідроксид-іонами, що електрогенерували при постійній силі струму 21,48 мА. Для досягнення моменту еквівалентності було потрібно проводити електрогенерацію на протязі 686,4 с. Розрахуйте концентрацію HCl в розчині (моль/л).

44. Наважку руди масою1,2540 г розчинили в кислоті, відновили залізо до заліза(II) і перенесли в мірну колбу місткістю 250,0 мл. Аліквоту 2,00 мл відтитрували кулонометрично ванадієм(V), електрогенерованим з ванадієвого електроду. Розрахуйте масову частку (%) заліза в руді, якщо генерування ванадію(V) проводилось при струмі 40 мА на протязі 15 мін 40 с.

45. Визначіть полярографічну характеристику капіляру, якщо 50 крапель мають масу 445 мг, а час утворення 1 краплі складає 4,5 с.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ (для здобувачів денної форми навчання).

Не передбачені

4.4.ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ.

Інструменти:

Наочні: демонстрація мультимедійних матеріалів, ілюстрація.

Практичні: практична робота, задачі.

Видами навчальної діяльності студентів згідно з навчальним планом є:

а) лекції,

б) лабораторні заняття,

в) самостійна робота студентів.

Навчальні заняття за методикою їх організації є практичними, бо передбачають таку організаційну структуру:

1. Підготовчий етап (організаційний, постановка навчальних цілей та їх мотивація, контроль вхідного рівня знань).
1. Основний етап (формування професійних вмінь та навичок).
1. Заключний етап (контроль кінцевого рівня знань та вмінь, розв'язання нетипових задач). Підведення загальних підсумків. Завдання на наступні заняття.

На кожному практичному занятті студенти повинні вести короткий протокол, в якому записувати результати роботи та відповіді на ситуаційні задачі.

Під час лекцій і практичних занять необхідно використовувати аудіовізуальні засоби навчання: лікарських препаратів, таблиці, слайди, навчальні фільми, комп'ютерну техніку та ін.

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Інтеграція процесів планування, управління і контролю засвоєння знань з «Аналітичної хімії» обумовлена методичним забезпеченням навчального процесу:

1. Робоча програма з дисципліни.
1. Робочі тематичні плани лекцій, практичних занять та СРС.
2. Методичні розробки, тези (конспекти, презентації) лекцій.
3. Методичні вказівки для студентів до практичних занять, лабораторне обладнання і посуд, необхідний для виконання дослідів.
4. Інструктивно-методичні матеріали для поточного і підсумкового контролю знань (бази тестових завдань, перелік завдань для проведення контролю практичних навичок та теоретичних знань на практичних заняттях та білети до іспиту).
5. Навчальна література, яка використовується при вивченні дисципліни.

5. ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

5.1. ПЕРЕЛІК ТЕОРЕТИЧНИХ ПИТАНЬ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Предмет, задачі та методи аналітичної хімії.
2. Застосування методів аналітичної хімії у фармації.
3. Типи аналітичних реакцій і реагентів та вимоги до них.
4. Поняття про аналітичний сигнал.
5. Основні методи виявлення речовин “сухим” шляхом.
6. Основні методи виявлення речовин “мокрим” шляхом.
7. Теорія розчинів електролітів. Сильні та слабкі електроліти.
8. Загальна концентрація і активність іонів у розчині.
9. Іонна сила розчину, її залежність від різних факторів.
10. Хімічна рівновага. Застосування закону діючих мас в аналітичній хімії.
11. Рівноваги в гомогенних системах.
12. Обчислення величини pH розчинів сильних кислот.
13. Обчислення величини pH розчинів слабких кислот.
14. Обчислення величини pH розчинів сильних основ.
15. Обчислення величини pH розчинів слабких основ.
16. Гідроліз. Константа і ступінь гідролізу.
17. Обчислення величини pH розчинів солей, що гідролізують за катіоном.
18. Обчислення величини pH розчинів солей, що гідролізують за аніоном.
19. Обчислення величини pH розчинів солей, що гідролізують за катіоном і аніоном.
20. Вплив різних факторів на процеси гідролізу. Використання процесу гідролізу в аналізі.
21. Буферні розчини, їх значення і використання в аналізі. Буферна ємність.
22. Обчислення величини pH кислотних буферних розчинів.
23. Обчислення величини pH основних буферних розчинів.
24. Ненасичені, насичені і перенасичені розчини. Застосування закону діючих мас до гетерогенних систем.
25. Іонний добуток. Добуток розчинності. Розчинність.
26. Умови утворення і розчинення осадів.
27. Амфотерність. Використання амфотерності в аналізі.
28. Будова, номенклатура і застосування в аналізі різних типів комплексних сполук.
29. Рівноваги в розчинах комплексних сполук. Константи стійкості і нестійкості комплексних сполук.
30. Типи класифікації катіонів на аналітичні групи.
31. Кислотно-основна класифікація катіонів.
32. Групові реагенти в аналізі катіонів за кислотно-основною класифікацією, їх дія.
33. Систематичний і дробний аналіз.
34. Характеристика аналітичних груп катіонів.
35. Характеристика катіонів за алгоритмом.
36. Біологічна роль і застосування сполук катіонів у медицині.
37. Аналіз суміші катіонів.
38. Окисно-відновні системи. Рівняння Нернста. Електрорушійна сила реакції.
39. Вплив різних факторів на значення окисно-відновних потенціалів.
40. Напрямок протікання окисно-відновних реакцій.
41. Окисники і відновники, які найчастіше використовують в аналізі.
42. Застосування окисно-відновних реакцій в аналізі.
43. Реакції ідентифікації відновників.
44. Реакції ідентифікації окисників.
45. Класифікація аніонів за окисно-відновними властивостями.
46. Аналіз аніонів нестійких кислот.
47. Аналіз аніонів летких кислот.

48. Методи розділення і концентрування.
49. Сутність і застосування хроматографічних методів аналізу.
50. Екстракція. Використання екстракційних методів в аналітичній хімії.
51. Випробовування на чистоту та допустимі межі домішок (сульфатів, хлоридів, кальцію, цинку, важких металів тощо) у лікарських препаратах. Умови їх виконання.
52. Особливості приготування еталонних розчинів для визначення вмісту
53. домішок у лікарських препаратах.
54. Аналіз лікарських препаратів на недопустимий вміст домішок.
55. Класифікація аніонів. Групові реагенти в аналізі аніонів, їх дія і призначення.
56. Характеристика аналітичних груп аніонів.
57. Характеристика аніонів органічних кислот.
58. Характеристика аніонів за алгоритмом.
59. Біологічна роль і застосування сполук аніонів у медицині.
60. Аналіз суміші аніонів.
61. Аналіз суміші речовин відомого складу.
62. Аналіз суміші речовин невідомого складу.
63. Кількісний аналіз. Класифікація методів кількісного аналізу.
64. Використання кількісного аналізу для дослідження якості лікарських препаратів.
65. Гравіметричний аналіз. Класифікація методів гравіметрії. Використання методу прямої і непрямої відгонки.
66. Гравіметричний метод осадження. Осаджувальна та гравіметрична (вагова) форми осаду, вимоги до них. Обчислення в гравіметричному аналізі.
67. Титриметричний аналіз. Вимоги до реакцій, що використовують у титриметричному аналізі.
68. Класифікація методів титриметричного аналізу.
69. Основні поняття титриметричного аналізу: титрування, титрант, точка еквівалентності, кінцева точка титрування, крива титрування, стандартизація розчину.
70. Способи та прийоми титрування.
71. Способи вираження концентрації речовин у розчинах. Формули переходу від однієї концентрації до іншої.
72. Обчислення в титриметричному аналізі.
73. Методика калібрування вимірювального посуду.
74. Вимоги до стандартних речовин. Методика приготування стандартних розчинів.
75. Методика приготування титрантів.
76. Сутність і використання в аналізі лікарських прпепаратів методу нейтралізації.
77. Характеристика методу алкаліметрії за алгоритмом.
78. Характеристика методу ацидиметріїза алгоритмом.
79. Теорії індикаторів. Обчислення, побудова і аналіз кривих титрування.
80. Помилки кислотно – основного титрування.
81. Кислотно-основне титрування в неводних середовищах.
82. Сутність та класифікація методів осаджувального титрування.
83. Побудова кривих титрування в методах осаджувального титрування.
84. Вимоги до реакцій осаджувального титрування.
85. Характеристика методу Мора алгоритмом.
86. Механізм дії адсорбційних індикаторів в методі Фаянса-Ходакова.
87. Характеристика методу Фольгарда за алгоритмом.
88. Сутність і застосування в аналізі методу меркурометрії.
89. Сутність та класифікація комплексиметричних методів аналізу. Вимоги до реакцій в комплексиметрії. Криві титрування.
90. Характеристика методу комплексонометрії за алгоритмом.
91. Сутність і застосування методу меркуриметрії.
92. Сутність і застосування методу сульфатометрії.
93. Сутність і застосування методу гексаціанофератометрії.
94. Сутність та класифікація методів окисно-відновного титрування.

95. Вимоги до реакцій окисно – відновного титрування.
96. Характеристика та класифікація індикаторів, що використовуються в редоксиметрії. Безіндикаторні методи аналізу.
97. Побудова та аналіз кривих титрування в редоксиметрії.
98. Способи титрування в методах редоксиметрії.
99. Характеристика методу перманганатометрії за алгоритмом.
100. Характеристика методу іодометрії за алгоритмом.
101. Сутність і застосування в аналізі методу бромо- і броматометрії .
102. Сутність і застосування в аналізі методу нітритометрії.
103. Сутність і застосування в аналізі методу цериметрії.
104. Характеристика і класифікація електрохімічних методів аналізу.
105. Потенціометричний аналіз. Пряма потенціометрія і потенціометричне титрування.
106. Види кривих потенціометричного титрування.
107. Сутність і застосування в аналізі амперометричного титрування.
108. Характеристика і класифікація оптичних методів аналізу. Об'єднаний закон
109. Бугера-Ламберта-Бера. Оптична густина розчину.
110. Сутність і застосування в аналізі методу фотоколориметрії. Вибір оптимальних умов фотометричних визначень.
111. Основні робочі вузли КФК та правила роботи з ним.
112. Сутність, можливості і застосування в аналізі рефрактометричного методу аналізу.
113. Будова рефрактометра та правила роботи з ним.
114. Обчислення вмісту речовини в лікарських препаратах за результатами рефрактометричного аналізу.
115. Хроматографія. Адсорбційна, розподільча, осадова та іонообмінні види хроматографії.
116. Сутність та застосування в аналізі тонкошарової, паперової, газової, рідинної хроматографії.

5. 2. «0» варіант екзаменаційного білету

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ
Кафедра фармації, фармакології, медичної, біоорганічної та біологічної хімії

Освітньо-кваліфікаційний рівень Бакалавр
за напрямом підготовки 226 «Фармація, промислова фармація»
галузі знань 22 «Охорона здоров'я»
Дисципліна: Аналітична хімія

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 0

Розкрити питання:

1. Основні методи виявлення речовин "мокрим" шляхом. **(0-10 балів).**
2. Реакції ідентифікації відновників. **(0-10 балів).**
3. Характеристика методу перманганатометрії за алгоритмом. **(0-10 балів).**

Вирішити ситуаційну задачу

1. Розрахуйте іонну силу розчину, отриманого змішуванням рівних об'ємів 0,06 М розчинів амонію сульфату та амонію хлориду **(0-25 балів).**
2. . Розрахуйте окисно-відновний потенціал в розчині, отриманому при додаванні до 20,00 мл 0,1 н. розчину сульфату заліза(II) 18,00 мл 0,1 н. розчину перманганату калію**(0-25 балів).**

Затверджено на засіданні кафедри фармації, фармакології, медичної, біоорганічної та біологічної хімії протокол № _1___ від _4 вересня___ 2023 р.

В.о. завідувача кафедри _____доцент Ларичева О.М.

Викладач **доцент Невинський О.Г.**

5.3. ПРИКЛАД ПІДСУМКОВОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

1. Вирішення тестових задач

1. Як називається в аналізі прийом зв'язування сторонніх іонів?
A Аналітичним "маскуванням"
B Аналітичним розділенням
C Аналітичним вилученням
D Аналітичним концентруванням
E Аналітичним співосадженням

2. Який катіон знаходиться в розчині, якщо при нагреванії з лугом виділяється газ з різким запахом?
A Аммоній
B Срібла(I)
C Ртуті(II)
D Ртуті(I)
E Свинцю(II)

3. Для зв'язування іонів водню при ідентифікації іонів калія з винною кислотою. Використовують розчин? (2006, 2014)
A Ацетат натрія
B Гідроксида натрія
C Амміаку
D Серной кислоти
E Соляної кислоти

4. Чому катіони I аналітичної групи (кислотно-основна класифікація) не мають групового реагенту?
A більшість їх солей розчинні у воді
B мають близькі іонні радіуси
C мають великі іонні радіуси
D мають здатність утворювати розчинні основи
E належать до біологічно важливих елементів

5. До досліджуваного розчину, що містить катіони III групи, додали розчин калію хромату. Випав осад жовтого кольору розчинний в ацетатній кислоті. Це свідчить про присутність у розчині катіонів: (2013)
A. Стронцію
B. Барію
C. Кальцію
D. Меркурію (I)
E. Арґентуму (I)

Всього 50 тестових питань.

2. Ситуаційні завдання:

1. Розрахувати pH 0,5 М розчину фосфатної кислоти, яка містить ще 0,25 М дигідрофосфату натрію.
2. Запропонувати схему аналізу суміші аніонів: а) PO_4^{3-} , AsO_4^{3-} , AsO_4^{3} .
3. Розмістити за зростанням відновних властивостей Cl^- , Br^- , I^-. Відповідь обгрунтувати.

6. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТА ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ МЕТОДИ КОНТРОЛЮ.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно конкретним цілям з кожної теми.

Навчальна діяльність здобувачів вищої освіти контролюється на практичних заняттях під час поточного контролю відповідно до конкретних цілей та під час індивідуальної роботи викладача зі студентом. При оцінюванні навчальної діяльності здобувачів вищої освіти необхідно надавати перевагу стандартизованим методам контролю: тестуванню, структурованим письмовим роботам, структурованому за процедурою контролю практичних навичок в умовах, що наближені до реальних.

Застосовують такі засоби діагностики рівня підготовки здобувачів вищої освіти: тести, розв'язування ситуаційних задач, виписування рецептів, визначення належності препаратів до фармакологічної групи згідно міжнародної класифікації, можливі показники до застосування.

Здобувач вищої освіти *може відпрацювати пропущені теми або перескладати їх на позитивну оцінку викладачу під час його консультацій (індивідуальної роботи зі студентами), тим самим набрати кількість балів не меншу за мінімальну, щоб бути допущеним до підсумкового модульного контролю.*

Контроль самостійної роботи:

Контроль самостійної роботи здобувачів вищої освіти, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, здійснюється під час поточного контролю теми на відповідному аудиторному занятті. Теми, які виносяться лише на самостійну роботу і не входять до тем аудиторних навчальних занять, контролюються при підсумковій контрольній роботі та на іспиті.

Підсумкова контрольна робота проводиться по завершенню вивчення всіх тем блоку на останньому контрольному занятті семестру.

До проміжного підсумкового контролю (атестація) та підсумкового контролю (екзамен) допускаються студенти, які відвідали всі передбачені навчальною програмою лекції, аудиторні навчальні заняття, виконали в повному обсязі самостійну роботу й у процесі навчання набрали кількість балів, не менше, ніж мінімальну – 72 бали.

Розподіл балів, які отримують студенти

Позитивна оцінка на кожному практичному занятті може бути від 3,6 до 2,2 балів. Оцінка 0 балів означає «незадовільно», заняття не зараховане і підлягає відпрацюванню в установленому порядку. На атестації за блоком 1 та на екзамені здобувач вищої освіти може максимально отримати 80 балів. Контроль вважається зарахованим, якщо він набрав не менше ніж 50 балів.

Оцінка успішності студента (денна форма навчання)

Вид діяльності (завдання)	**Денна форма**
Блок 1	
Тема 1	3,6
Тема 2	3,6
Тема 3	3,6
Тема 4	3,6
Тема 5	3,6
Тема 6	3,6
Тема 7	3,6
Тема 8	3,6
Тема 9	3,6
Тема 10	3,6
Тема 11	3,6
Тема 12	3,6
Тема 13	3,6
Тема 14	3,6
Тема 15	3,6
Тема 16 (*ПКР за блоком 1*)	10

Блок 2	
Тема 1	3,6
Тема 2	3,6
Тема 3	3,6
Тема 4	3,6
Тема 5	3,6
Тема 6	3,6
Тема 7	3,6
Тема 8	3,6
Тема 9	3,6
Тема 10	3,6
Тема 11	3,6
Тема 12	3,6
Тема 13	3,6
Тема 14 (*ПКР за блоком 2*)	10
Разом за блоками 1 та 2	***120***
Екзамен	***80***
Разом за блоками 1, 2 та екзаменом	***200***

Методика проведення підсумкової контрольної роботи (ПКР):

ПКР складається з оцінювання засвоєння практичних навичок та теоретичних знань за всіма темами Блоку 1 або Блоку 2.

Основними формами контролю засвоєння БЛОКУ пропонуються:

- ***Тестовий контроль теоретичної підготовки*** (40 тестових завдань) – **0-8 балів, по 0,1 балу за кожну вірну відповідь.**
- ***Контроль практичної підготовки*** (вирішення ситуаційних завдань) – **0-2 бали по 1 балу за кожне вірно вирішене завдання.**

Мінімальна кількість балів **ПКР** складає 5,0 балів, максимальна кількість - 10 балів.

Оцінка за БЛОК визначається як сума оцінок поточної навчальної діяльності (у балах) та оцінки ПКР, яка виставляється при оцінюванні теоретичних знань та практичних навичок відповідно до переліку лікарських засобів, визначених програмою дисципліни.

З метою оцінки результатів навчання з фармацевтичної хімії проводиться **підсумковий контоль у формі екзамену.** До екзамену допускаються лише студенти, які виконали пограму навчаня та набрали не менше 70 рейтенгових балів за блоками 1 та 2.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ

Оцінкою 3,6 балів на занятті, 7,6-10 балів за ПКР та 75-80 балів на іспиті (A за шкалою ECTS та 5 за національною шкалою) відповідь здобувача вищої освіти оцінюється, якщо вона демонструє глибокі знання всіх теоретичних положень і вміння застосовувати теоретичний матеріал для практичного аналізу і не має ніяких неточностей.

Оцінкою 2,9 балів на занятті, 6,1-7,5 балів за ПКР та 61-70 балів на іспиті (B та C за шкалою ECTS та 4 за національною шкалою) відповідь оцінюється, якщо вона показує знання всіх теоретичних положень, вміння застосовувати їх практично, але допускаються деякі принципові неточності.

Оцінкою 2,2 бали на занятті, 5-6 балів за ПКР та 50-60 балів на іспиті (D та E за шкалою ECTS та 3 за національною шкалою) відповідь здобувача вищої освіти оцінюється за умови, що він знає головні теоретичні положення та може використати їх на практиці.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

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. Пєтухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.
2. 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.
3. Державна Фармакопея України : в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с.
4. Державна Фармакопея України : в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 2. – 724 с.
5. Державна Фармакопея України : в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 3. – 732 с.
6. Аналітична хімія : Якісний та кількісний аналіз; навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свєчнікова, 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.

Допоміжна

1. Аналітична хімія: навч. посіб. для фармац. вузів та ф-тів III-IV рівня акредитації / В. В. Болотов, О. М. Свєчнікова, С. В. Колісник, Т. В. Жукова та ін. – Х.: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2004. – 480 с.
1. Кількісний аналіз. Титриметричні методи аналізу / Петренко В.В., Стрілець Л.М., Васюк С.О. та ін. –Запоріжжя, 2006. – 215 с. .
3. Коваленко С.І., Васюк С.О., Портна О.О. Комплексиметрія у фармацевтичному аналізі. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2008. – 184 с.

22. Інформаційні ресурси

1. http://library.zsmu.edu.ua