

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»**



ЗАТВЕРДЖЕНО:
в.о. президента ДУ КАІ
Ксенія СЕМЕНОВА
«04» квітня 2025 року

**ПРОГРАМА ДОДАТКОВОГО
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ДО АСПІРАНТУРИ
зі спеціальності ЕЗ «Хімія»
на здобуття ступеня доктора філософії
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
Галузь знань Е «Природничі науки, математика та статистика»
Освітньо-наукова програма «Хімія»**

Київ – 2025

Фізико-хімічні методи досліджень.

Колориметричні методи. Основи методу. Закони поглинання світла. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Важливі чинники у фотометрії. Визначення прозорості. Вимоги до кольорових реакцій. Фотоелектроколориметрія. Визначення концентрації речовини в розчині та газовому середовищі.

Фотоколориметрія і спектрофотометрія розчинів. Теоретичні основи методу. Величини, що характеризують поглинання як основну характеристику чутливості фотометричної реакції. Ефективний та істинний молярний коефіцієнт УФ – спектроскопія. Основи ультрафіолетової спектроскопії. Хромофори. Похибки методу. Розрахунки концентрацій. Вимоги до спектрофотометричним смугам поглинання.

Методи визначення концентрації: метод порівняння, метод калібрувального графіку, метод добавок. Можливості та застосування методу.

Способи визначення концентрації речовин у фотометричному аналізі: розрахунковий за відомим молярним коефіцієнтом, калібрувальний графік, порівняння оптичних густин, добавок. УФ-видима спектроскопія (введення та принципи). Визначення УФ-випромінювання.

Принципи УФ-видимої спектроскопії. Спектри поглинання та закони поглинання. Основи методу. Валентні коливання. Деформаційні коливання. ІЧ-спектрофотометри. Молярні коефіцієнти поглинання.

Використання інфрачервоної спектроскопії для ідентифікації токсичних органічних речовин.

Походження ІЧ - спектрів. Валентні та деформаційні коливання. Ймовірність коливальних переходів. Основні спектральні лінії. Обертони. Можливості Фур'є-спектроскопії та її переваги порівняно з традиційною спектроскопією. Фундаментальні переходи в коливальних спектрах хімічних сполук.

Фактори, що впливають на інтенсивність смуги поглинання. Залежність коливальних спектрів від хімічної будови молекул. Найважливіші характеристичні смуги поглинання в області основних частот коливань неорганічних, органічних та полімерних сполук.

Ідентифікація речовин за ІЧ - спектрами. Атласи спектрів. Застосування ІЧ - спектроскопії для аналізу об'єктів навколишнього середовища.

Термофізичні методи аналізу. Основні поняття принципів термофізичних методів дослідження. Термічні переходи в полімерних і неpolімерних матеріалах.

Короткі характеристики методів дослідження диференціально-сканувальної калориметрії (ДСК) та термо-гравіметричного аналізу (ТГА)

Хроматографія. Основні теоретичні положення. Основні принципи методу і його переваги. Види хроматографічного методу. Газова та рідинна хроматографія. Високоєфективна рідинна хроматографія.

Газова хроматографія. Рідинна хроматографія. Застосування газової хроматографії. Прилади, які використовуються у газовій хроматографії. Час утримання.

Способи вимірювання площ піків. Молекулярна та хемосорбційну хроматографію. Використання для визначення молекулярної маси речовин.

Хроматографічні характеристики піків. Концепція теоретичних тарілок, її недоліки. Кінетична теорія. Хроматографічний аналіз (якісний і кількісний). Іонообмінна хроматографія.

Рефрактометрія. Показник заломлення. Принцип роботи рефрактометрів. Калібрувальний графік.

Визначення концентрацій речовин рефрактометричним методом. Використання індикаторних порошків, олівців, папірців, трубок і плівок для визначення отруйних речовин

Кондуктометричне титрування. Основні методи. Точка еквівалентності. Крива кондуктометричного титрування. Криві титрування сильних і слабких кислот сильною основою. Молярна концентрація еквівалента кислоти. Використання реакцій осадження. Визначення галогенідів у розчині.

Потенціометричні методи аналізу. Загальна характеристика методу. Класифікація і характеристика електродів у потенціометрії. Потенціометричне титрування:

Вимірювання електродного потенціалу в процесі титрування. Криві титрування. Реакції, що використовуються в потенціометричному титруванні, та вимоги до них. Переваги і недоліки потенціометричного титрування. Потенціометричне визначення рН водних розчинів.

Стандартний електрод. Електрод визначення. Хлорсрібний електрод. Рівняння Нернста. Складний електрод. Складний електрод з водневою функцією. Методика визначення рН розчинів.

Потенціометричне титрування. Потенціометричні методи аналізу. Класифікація і характеристика електродів у потенціометрії. Потенціометричне титрування: Вимірювання електродного потенціалу в процесі титрування. Криві титрування.

Реакції, що використовуються в потенціометричному титруванні, та вимоги до них. Переваги і недоліки потенціометричного титрування.

Потенціометричне визначення рН розчинів. Потенціометричне титрування. Нерівноважні процеси при електролізі.

Закони електролізу Фарадея. Вихід продуктів електролізу за струмом. Позірні порушення законів електролізу, їх причини.

Електродна поляризація, її види. Перенапруга водню, застосування цього явища в електролізі. Рівняння Тафеля. Напруга розкладу електроліта.

Електрохімічна технологія. Застосування електролізу в промисловості (гідроелектрометалургія, рафінування металів, електролітичне отримання хлору та лугів, неорганічний та органічний електросинтез).

Хімічні джерела струму; вимоги, що до них висуваються. Елементи та акумулятори.

Корозія. Механізм електрохімічної корозії. Способи захисту від корозії: захисні покриття, катодний та протекторний захист, пасивування металів, інгібітори корозії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Чумак В.Л., Іванов С.В. Фізична хімія. – К. : Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 648 с.
2. Гомонай В.І., Гомонай О.В. Фізична хімія. – Ужгород : ВАТ «Патент», 2004. – 712с.
3. Брускова Д-М, Кущевська Н, Малишев В. Фізична та колоїдна хімія: підручник - Київ : Університет "Україна", 2020. - 529 с. ISBN. 978-617-388-594-0.
4. Чумак В.Л. Колоїдна хімія: підручник / В.Л. Чумак, С.В. Іванов, М.Р. Максимюк. – 2-е вид. стер. – К.: НАУ, 2017. – 456 с.
5. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія: підручник, вид. 3-тє, доп. / В.І. Гомонай – Вінниця: «Нова книга», 2012. – 524 с.
6. Кожухар В.Я. Фізична хімія : навчальний посібник / В.Я. Кожухар, І.І.Усатюк, В.В. Брем, Ю.М. Єпутатов. Одеса: ОП, 2021. 302 с.
7. Дібрівний В.М. Курс колоїдної хімії. Поверхневі явища та дисперсні системи: навчальний посібник. / В.М. Дібрівний. – Львів.: Інтелект – Захід, 2008. – 160с.
8. Степаненко О. М., Рейтер Л. Г., Ледовських В. М., Іванов С. В. Загальна та неорганічна хімія: в 2 ч. – К.: Педагогічна преса, 2000. – ч. 1 – 640 с; ч. 2 – 689 с.
9. Пальчевська Т. А., Строкань А. П., Тарасенко Г. В., Майборода О.І. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу: навчальний посібник, - К.:КНУТД, 2013. – 237с.
10. Пряхін О.Р. , Авраменко А.І. Колоїдна хімія; Кількість сторінок: 2021 ; - 160с. ; : Видавництво: Магнолія 2006.

Гарант освітньої програми,
проф., доктор хім. наук,



Віталій ЧУМАК