

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методична рада

Хмельницького національного
університету

Протокол НМР від 20.10.2022 № 2

Голова Науково-методичної ради

Віктор ЛОПАТОВСЬКИЙ
(Підпис) (Ім'я, прізвище)



СЕРТИФІКАТНА ПРОГРАМА

Основи аналітичної хімії та особливості проведення титриметричного аналізу
(Назва)

1 / 30 кредит. ЕКТС / год.
(Обсяг програми)

Форма навчання очна / дистанційна

Керівник сертифікатної програми Ганна ТКАЧУК, к.т.н., доц.
(Підпис) (Ім'я, прізвище, учене звання, учений ступінь)

Завідувач кафедри Ольга ПАРАСКА, д.т.н., доц.
(Підпис) (Ім'я, прізвище, учене звання, учений ступінь)

Сертифікатна програма

вводиться в дію з 01.11. 2022 р.
Наказ від 24.10.2022 р. № 154

1. Загальна інформація	
Назва програми	Основи аналітичної хімії та особливості проведення титриметричного аналізу
Шифр програми	
Тип програми за змістом	Підвищення кваліфікації
Форма навчання	Очна / Дистанційна
Цільові групи	Викладачі ЗВО, учителі хімії, біології і екології закладів загальної середньої освіти, керівники гуртків
Передумови навчання за програмою	Базова педагогічна освіта та / або досвід викладання дисциплін природничого спрямування
Обсяг програми	1 кредит ЕКТС
Тривалість програми та організація навчання	Два тижні
Мова викладання	Українська
Перелік професійних компетентностей, для підвищення рівня яких спрямована програма	<p>Здатність використовувати знання й практичні навички з аналітичної хімії для дослідження об'єктів довкілля та природних процесів.</p> <p>Здатність грамотно викласти засвоєний матеріал; використовувати теоретичні положення для розв'язування практичних задач, в тому числі для вибору методу титриметричного аналізу.</p> <p>Володіння основними законами та теоретичними положеннями сучасної аналітичної хімії.</p> <p>Здатність виконувати лабораторні досліди, узагальнювати спостереження і факти, давати їм наукове обґрунтування.</p> <p>Здатність самостійно готувати розчини та розраховувати їхню концентрацію; встановлювати кількісний склад хімічних сполук та за хімічним складом передбачати хімічні властивості речовин та матеріалів,</p>

	виготовлених на їхній основі.
	Здатність користуватися вимірювальними приладами титриметрії; дотримуватися правил техніки безпеки у хімічній лабораторії.
Укладач програми	Доцент кафедри хімії та хімічної інженерії Хмельницького національного університету Ганна Ткачук

2. Загальна мета

Вдосконалення теоретичних та практичних знань для використання хімічного аналізу природних та штучних об'єктів; визначення кількісного та якісного складу речовин та матеріалів як основи для ґрунтовного творчого мислення, яке спонукає до розв'язання новітніх проблем хімічної науки.

3. Очікувані результати навчання

По завершенню сертифікатної програми слухачі мають: вміло використовувати понятійний апарат з фаху; знати загальні характеристики фізико-хімічних явищ, на яких базується аналіз; застосовувати основні методи аналізу та метрологічні характеристики цих методів; виконувати найпростіші операції хімічного експерименту, а саме титриметричного аналізу; вибирати і застосовувати певний метод титриметричного аналізу для визначення якісного та кількісного складу об'єкту; застосовувати набутті уміння та навички у практичних ситуаціях.

4. Викладання та навчання (методи навчання, форми проведення навчальних занять)

Методи: словесні (розповідь, пояснення), наочні (демонстрування, ілюстрування, спостереження) та практичні (навчальний хімічний експеримент).

Форми: лекційні, лабораторні заняття, самостійна робота.

5. Ресурсне забезпечення дистанційного навчання

ZOOM, Viber

6. Оцінювання і форми поточного, підсумкового контролю

Критерії оцінювання	Документ про підвищення кваліфікації видається за умови виконання слухачем повного пакету практичних та самостійних завдань, які виконані на достатньому рівні та вище
Форма підсумкового контролю	Контрольна лабораторна робота*

Структура програми

Назва теми	Л	ЛР	СР**
Основи аналітичної хімії та титриметричний аналіз	2	-	4
Метод нейтралізації	-	6	6
Комплексиметрія, методи осадження та окисно-відновного титрування	-	6	6
Разом:	2	12	16

*Контрольна лабораторна робота передбачає її виконання в хімічній лабораторії, оформлення, розрахунки і подання відповіді викладачу. Для цього кожний слухач отримує контрольний розчин і шляхом титрування з наступними розрахунками визначає його точну концентрацію.

Самостійна робота слухачів полягає у систематичному опрацюванні лекційного матеріалу, оформленні результатів лабораторних робіт, проведенні відповідних розрахунків.

Зміст програми

1. Основи аналітичної хімії та титриметричний аналіз

Об'ємний аналіз (титриметрія). Класифікація методів за типом хімічної реакції (нейтралізація, редоксометрія, комплексиметрія, осадження). Класифікація методів титрування (пряме, обернене, замісникове титрування).

Робочі розчини титрування. Вихідні речовини, первинні і вторинні стандарти. Приготування робочих розчинів, їхня стандартизація. Розрахунки в об'ємному аналізі. Закон еквівалентів для розчинів. Точка еквівалентності. Точка кінця титрування.

2. Метод нейтралізації

Метод нейтралізації. Визначення. Характеристика кислотно-основних індикаторів. Теорії індикаторів. Показник переходу індикатору. Реакції методу нейтралізації. Крива титрування в методі нейтралізації. Побудова кривих титрування. Вибір індикаторів за кривими титрування різних типів. pH в точці еквівалентності. Приклади застосування методу нейтралізації, його можливості і обмеження, розрахунки.

Приготування 0,1 моль/дм³ розчинів натрій гідроксиду та хлоридної кислоти. Стандартизація розчину хлоридної кислоти за натрій тетраборатом.

Стандартизація розчину натрій гідроксиду за стандартним розчином хлоридної кислоти.

Визначення масової відсоткової частки щавлевої кислоти. Визначення масової відсоткової частки натрій гідроген карбонату. Визначення масової відсоткової частки натрій гідроксиду та натрій карбонату в суміші. Визначення масової відсоткової частки натрій гідроксиду та натрій гідроген карбонату в суміші.

3. Комплексиметрія, методи осадження та окисно-відновного титрування

Загальна характеристика методів комплексиметрії, осадження та окисно-відновного титрування.

Приготування 1 дм³ 0,02 моль/дм³ розчину трилону Б. Стандартизація 0,02 моль/дм³ розчину трилону Б за цинком металічним. Визначення загальної твердості води. Визначення масових відсоткових часток йонів Кальцію і Магнію при сумісній присутності.

Приготування 0,1 моль/дм³ розчину аргентум нітрату. Стандартизація 0,1 моль/дм³ розчину аргентум нітрату за натрій хлоридом. Визначення масової відсоткової частки калій броміду методом Мора.

Приготування 1 дм³ 0,1 моль/дм³ розчину натрій тіосульфату. Стандартизація розчину натрій тіосульфату за калій дихроматом. Приготування 1 дм³ 0,1 моль/дм³ розчину йоду. Стандартизація 0,1 моль/дм³ розчину йоду за стандартним розчином натрій тіосульфату. Визначення масової відсоткової частки аскорбінової кислоти в препараті.

Навчальні ресурси:

1. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз : навч. конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свєчнікова, М. Ю. Голік [та ін.] ; за ред. В. В. Болотова. – Вінниця : Нова книга, 2013. – 424 с.
2. Аналітична хімія : навч. посіб. для фарм. 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, 2014. – 480 с.
3. Ткачук Г. С. Аналітична хімія. Класичні методи аналізу : лабораторний практикум для студентів напрямів підготовки Хімія *”, “Хімічна технологія”, “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” / Г. С. Ткачук. – Хмельницький : ХНУ, 2015. – 160 с.