

**Житомирський державний університет
імені Івана Франка
Природничий факультет
Кафедра хімії**

**ІНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО
ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ / ІНДИВІДУАЛЬНОЇ
РОБОТИ**

Обов'язкової освітньої компоненти

«НОВІТНІ ДОСЯГНЕННЯ ХІМІЧНОЇ НАУКИ»

**для підготовки здобувачів
другого (магістерського) рівня вищої освіти**

Галузь знань	А Освіта
Спеціальність	A4 Середня освіта
Предметна спеціальність	A4.06 Середня освіта (Хімія)
Спеціалізація	-
Освітня програма	Середня освіта (Хімія)
Факультет / ННІ	природничий

Укладачі:

к.х.н., доцент **Чайка Микола**,
к.х.н., доцент **Камінський Олександр**,
к.х.н., доцент **Денисюк Роман**,
асистент **Панасюк Дмитро**

Розглянуто та схвалено
на засіданні кафедри хімії
Протокол від «__» червня 2026 р. № __
Завідувач кафедри Олена АНІЧКІНА

Житомир 2026

УДК 378.147:54

I-72

*Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного
університету імені Івана Франка
(протокол № 12 від «26» червня 2026 р.)*

Рецензенти:

Заблоцька Ольга – доктор педагогічних наук, завідувач кафедри технології медичної діагностики, реабілітації та здоров'я людини Житомирського медичного інституту Житомирської обласної ради.

Дорохов Віктор – кандидат хімічних наук, доцент кафедри ґрунтознавства та землеробства Поліського національного університету.

Тітов Юрій – доктор хімічних наук, професор кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Чайка М.В., Камінський О.М., Денисюк Р.О., Панасюк Д.Ю.

Інструктивно-методичні матеріали до організації самостійної/індивідуальної роботи із обов'язкової освітньої компоненти «Новітні досягнення хімічної науки»: навчально-методичний посібник для підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2026. – 33 с.

© Чайка М. В., 2026

© Камінський О. М., 2026

© Денисюк Р. О., 2026

© Панасюк Д. Ю., 2026

© Житомирський державний
університет імені Івана Франка, 2026

ЗМІСТ:

	ВСТУП	4
	КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ	6
1	Лабораторне заняття № 1	Тема: Рефрактометрія. Визначення масової частки сахарози у водному розчині 8
2	Лабораторне заняття № 2	Тема: Рефрактометрія. Визначення масової частки етанолу у спиртово-водних розчинах 11
3	Лабораторне заняття № 3-4	Тема: Фотоколориметричний метод кількісного аналізу. Фотоколориметричне визначення вмісту йонів речовини в розчині її солі 14
4	Лабораторне заняття № 5-6	Тема: ІЧ-аналіз спектрів органічних та неорганічних сполук 17
5	Лабораторне заняття № 7	Тема: Розділення та ідентифікація амінокислот методом хроматографії в тонкому шарі 20
6	Лабораторне заняття № 8	Тема: Потенціометрія. Вивчення електрохімічних процесів, що відбуваються при розчиненні напівпровідникових матеріалів 23
7	Лабораторне заняття № 9	Тема: Агрегативна стійкість і коагуляція ліофобних дисперсних систем. Визначення порогу коагуляції золів електролітами 26
8	Лабораторне заняття № 10	Тема: Хімічні тест – методи аналізу 29

ВСТУП

Освітня компонента «Новітні досягнення хімічної науки» вивчається здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти на першому курсі та відповідає освітньо-професійній програмі Середня освіта (Хімія).

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи передбачають виконання таких видів робіт:

1. Робота з підручником та електронними виданнями

- ✓ Пошук матеріалу: Визначте тему та знайдіть її за змістом або предметним покажчиком (за ключовими словами). У мережі Інтернет використовуйте пошукові системи, не відволікаючись на сторонню інформацію.
- ✓ Опрацювання тексту: Уважно прочитайте матеріал, аналізуючи графіки, схеми та таблиці.
- ✓ Фіксація знань: Прочитайте текст повторно, складіть тезовий конспект. При появі незрозумілих термінів чи формул – з'ясуйте їхнє значення та ще раз перечитайте відповідний фрагмент.

2. Розв'язування вправ та задач

- ✓ Аналіз умови: Вдумливо прочитайте завдання, розмежуйте головні та другорядні дані, уявіть фізико-хімічний процес.
- ✓ Алгоритм розв'язку: Запишіть необхідні формули та урівняні рівняння реакцій. Сплануйте послідовність дій та виконайте розрахунки.
- ✓ Оформлення: Сформулюйте кінцеву відповідь (висновок), за потреби заповніть звітну таблицю.

3. Підготовка рефератів

- ✓ Збір матеріалу та конспектування: Опрацюйте літературу (як у п. 1), складіть план прочитаного та виділіть ключові питання.
- ✓ Підготовка доповіді: Сформуйте текст виступу з урахуванням аудиторії. Наприкінці роботи обов'язково зробіть висновки.

- ✓ Оформлення джерел: Складіть список використаної літератури згідно з вимогами ДАК (для веб-ресурсів обов'язково зазначайте повні електронні адреси).
- ✓ Технічні вимоги: Формат А4, шрифт Times New Roman – 14 пт, інтервал – 1,5. Поля: верхнє/нижнє – 2 см, ліве – 2,5 см, праве – 1,5 см.

4. Підготовка мультимедійної презентації

- ✓ Вміст: Презентація має містити: титульний слайд (тема, автор), зміст, характеристику сировини, опис технологічних процесів (з рівняннями реакцій та умовами), схеми апаратів, сфери застосування продукції та висновки.
- ✓ Візуальне оформлення:
 - Мінімум тексту на слайдах – лише ключові тези, що ілюструють промову. Великі масиви даних розбивайте на кілька слайдів або дозуйте за допомогою анімації.
 - Дотримуйтеся балансу: слайди не повинні бути порожніми або перевантаженими. Забезпечте чітку контрастність фону та шрифтів для читабельності схем і таблиць.
 - Усі рисунки та тематичні блоки слайдів повинні мати чіткі підписи.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗАНЯТЬ

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про критерії та порядок оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка згідно з Європейською кредитною трансферно-накопичувальною системою»

https://zu.edu.ua/offic/ocinjuvannya_zvo.pdf.

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за всіма видами навчальних робіт проводиться за поточним, модульним та підсумковим контролем.

Кожен здобувач вищої освіти має виконати обов'язкові завдання, передбачені інструктивно-методичними матеріалами до лабораторних занять, методичними рекомендаціями до організації самостійної роботи здобувачів вищої освіти, силабусом, навчальною та робочою програмою освітньої компоненти.

Результати навчальної діяльності здобувачів вищої освіти оцінюються в балах, відповідно до виду діяльності. Визначений мінімум балів, який необхідно набрати для отримання заліку зазначений в робочій програмі навчальної дисципліни.

Критерії оцінювання

№	Лабораторна робота	Т	ТО	ЕР	Д
		15	25	50	10
1	№1				
2	№2				
3	№3-4				
4	№5-6				
5	№7				
6	№8				
7	№9				
8	№10				
Рейтинг		100			

Види діяльності на занятті: **Т** – тестовий контроль знань; **ТО** – теоретичне опитування; **ЕР** – виконання експериментальної роботи; **Д** – презентація підготовленої доповіді.

МОДУЛЬ 1: НОВІТНІ ДОСЯГНЕННЯ СУЧАСНОЇ ХІМІЇ

Лабораторне заняття № 1

Тема заняття: РЕФРАКТОМЕТРІЯ. ВИЗНАЧЕННЯ МАСОВОЇ ЧАСТКИ САХАРОЗИ У ВОДНОМУ РОЗЧИНІ.

Мета: визначити показники заломлення розчинів з різною масовою часткою розчиненої речовини; навчитися розраховувати величину рефракції і використовувати її для встановлення структури речовини.

Основні поняття: рефракція речовин: атомна та молекулярна рефракції; правило адитивності Кея; рівняння Лоренца-Лорентца.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання експериментальної роботи.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. *Тестовий контроль знань*

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. *Теоретичне опитування за планом самостійної роботи*

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Показник заломлення світла. Факторів які впливають на показник заломлення.
2. Особливості явища рефракції. Молекулярна та атомна рефракція.
3. Як пов'язаний показник заломлення з концентрацією розчину?

4. Типи рефрактометрів які використовуються в лабораторній практиці та промисловості.
5. Фактори що впливають на точність рефрактометричних вимірювань.
6. Як визначають масову частку сахарози за показником заломлення?
7. Як пояснити принцип роботи рефрактометра учням старшої школи?

Завдання для індивідуальної роботи.

Оберіть запропоновану тему повідомлення. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Історія розвитку рефрактометрів: від Аббе до цифрових приладів.
 Основні типи рефрактометрів та особливості їх використання.
 Особливості визначення концентрації розчинів методом рефрактометрії.
 Використання рефрактометрії у харчовій промисловості.
 Рефрактометричний контроль якості меду, соків та напоїв.
 Застосування рефрактометрії у фармацевтичному виробництві.

Практичне завдання №1

За результатами експериментальних досліджень побудуйте графік залежності показника заломлення від масової частки сахарози:

Масова частка сахарози, %	Показник заломлення
0	1,3330
5	1,3405
10	1,3478
15	1,3553
20	1,3630
25	1,3708

Побудуйте графік та визначте характер залежності. Спрогнозуйте показник заломлення для 18% розчину сахарози. Зробіть висновки про можливості використання рефрактометрії для кількісного аналізу розчинів.

Практичне завдання №2

Розробіть фрагмент уроку хімії або інтегрованого уроку фізики й хімії (на 5-7 хвилин), у якому буде роз'яснено учням зв'язок між: заломленням світла, показником заломлення та концентрацією розчину.

Запропонуйте простий демонстраційний експеримент з теми, який доступний для виконання у шкільній лабораторії.

Рекомендована література

Основна:

1. Білий О.В. Фізична хімія. - К.: ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2002. -464 с.
2. Федущак Н. К. та інші. Аналітична хімія. Основи теорії та практика. - Нова Книга, 2012. - 640 с.

Додаткова:

1. Каданер Л.І. Фізична і колоїдна хімія. - К.: Вища школа, 1983. - 287 с.
2. Фізична хімія: підручник / В.Л. Чумак, С.В. Іванов. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 648с.
3. Оптичні методи аналізу: навч. посібник / Сачко А.В., Кобаса І.М. – Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2016. – 160 с.

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://nbuv.gov.ua>

www.dnpgov.ua

Лабораторне заняття № 2

Тема заняття: **РЕФРАКТОМЕТРІЯ. ВИЗНАЧЕННЯ МАСОВОЇ ЧАСТКИ ЕТАНОЛУ У СПИРТОВО-ВОДНИХ РОЗЧИНАХ.**

Мета: оволодіти прийомами визначення концентрації розчиненої речовини рефрактометричним методом.

Основні поняття: рефракція, показник заломлення, масова частка, концентрація, якісний та кількісний аналіз речовин.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання практичних завдань.
5. Презентація підготовлених повідомлень

Інструкція до виконання:

1. *Тестовий контроль знань*

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. *Теоретичне опитування за планом самостійної роботи*

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Поясніть відмінності між абсолютним та відносним показником заломлення.
2. Як змінюється показник заломлення спиртово-водних розчинів зі зміною вмісту етанолу?
3. Охарактеризуйте особливості якісного та кількісного аналізу речовин рефрактометричним методом.
4. Будова рефрактометра, призначення його основних складових частин.
5. Чому температура істотно впливає на результати рефрактометричних вимірювань?
6. Переваги та обмеження рефрактометрії порівняно з іншими фізико-хімічними методами аналізу.

Завдання для індивідуальної роботи.

Оберіть запропоновану тему повідомлення. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Сучасні цифрові та автоматизовані рефрактометри.

Дослідження будови органічних речовин за молекулярною рефракцією.

Роль оптичних методів аналізу в розвитку сучасної науки.

Інтеграція знань з фізики та хімії під час вивчення оптичних методів аналізу.

Використання цифрових вимірювальних приладів у шкільному хімічному експерименті.

Практичне завдання №1

За результатами рефрактометричного аналізу одного й того самого розчину отримано такі дані:

Температура, °C	Показник заломлення
20	1,3495
25	1,3488
30	1,3480

Проаналізуйте залежність показника заломлення від температури та поясніть причини зміни показника заломлення. Зробіть висновки щодо необхідності підтримки сталої температури під час здійснення рефрактометричного аналізу.

Практичне завдання №2

Розробіть фрагмент уроку або демонстрації для учнів 10-11 класів на тему «Визначення складу розчину за показником заломлення». Сформулюйте мету уроку, запропонуйте демонстраційний експеримент, поясніть учням фізичну природу заломлення світла. Наведіть приклади практичного використання рефрактометрії в харчовій промисловості або в медицині. Запропонуйте 3-5 запитань для обговорення.

Рекомендована література

Основна:

1. Білий О.В. Фізична хімія. - К.: ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2002. -464 с.
2. Федущак Н. К. та інші. Аналітична хімія. Основи теорії та практика. - Нова Книга, 2012. - 640 с.

Додаткова:

4. Каданер Л.І. Фізична і колоїдна хімія. - К.: Вища школа, 1983. - 287 с.
5. Фізична хімія: підручник / В.Л. Чумақ, С.В. Іванов. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 648с.
6. Оптичні методи аналізу: навч. посібник / Сачко А.В., Кобаса І.М. – Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2016. – 160 с.

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://nbuv.gov.ua>

www.dnpg.gov.ua

Лабораторне заняття № 3-4

Тема заняття: ФОТОКОЛОРИМЕТРИЧНИЙ МЕТОД КІЛЬКІСНОГО АНАЛІЗУ. ФОТОКОЛОРИМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЙОНІВ РЕЧОВИНИ В РОЗЧИНІ ЇЇ СОЛІ

Мета: навчитися використовувати фотоколориметричний метод кількісного аналізу для визначення концентрації йонів речовини у водному розчині методом калібрувального графіку.

Основні поняття: фотоколориметричний метод аналізу, спектр електромагнітного випромінювання, довжина хвилі, ІЧ-, видима та УФ- області спектру, закон Бугера-Ламберта-Бера, розчинена речовина, розчинник, розчин, концентрація розчину.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання експериментальної роботи.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. *Тестовий контроль знань*

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. *Теоретичне опитування за планом самостійної роботи*

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Електромагнітне випромінювання та його основні характеристики?
2. Які діапазони довжин хвиль відповідають мікрохвильовій, інфрачервоній, видимій та ультрафіолетовій областям спектра?
3. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
4. Що таке оптична густина та від яких чинників вона залежить?

5. Джерела похибок під час фотоколориметричного аналізу.
6. Переваги та обмеження фотоколориметричного аналізу порівняно зі спектрофотометрією.
7. Які кольорові реакції найчастіше використовують для фотометричного визначення йонів металів?
8. Як впливає вибір довжини хвилі на точність визначення концентрації речовини під час фотоколориметричного аналізу?

Завдання для індивідуальної роботи.

Оберіть запропоновану тему повідомлення. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Фотометричні реакції в аналітичній хімії.

Можливості фотоколориметричного аналізу в сучасній науці.

Спектр електромагнітного випромінювання та його значення для хімічних досліджень.

Кювети для фотометрії: різновиди та особливості використання.

Використання фотометричного аналізу в моніторинзі якості води.

Сучасні сенсорні технології на основі фотометричних вимірювань.

STEM-проекти з використанням фотометричних методів у закладах освіти.

Практичне завдання

Ознайомтеся з принципом роботи фотоколориметра. Проаналізуйте, які теми шкільного курсу хімії можуть бути доповнені демонстрацією фотометричних досліджень. Запропонуйте приклад експерименту для учнів старших класів, у якому можна використати фотоколориметричний метод.

Розробіть фрагмент уроку для учнів 10-11 класів, у якому демонструється використання фотоколориметричного аналізу для визначення концентрації речовини у розчині.

Рекомендована література

Основна:

1. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу: Навчальний посібник / Т.А. Пальчевська, А.П. Строкань, Г.В. Тарасенко та ін. - К.: КНУТД, 2013. - 237 с.
2. Лобода В.Б., Іваній В.С., Хурсенкота С.М. ін. Сучасні методи дослідження структури речовини. Спеціальний фізичний практикум: навч. посіб. – Суми: Університетська книга, 2010. – 259 с.
3. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу. – Львів.: Видав. центр ЛНУ ім. І. Франка, – 2008 – 363 с.

Додаткова:

1. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. – Д: Східний видавничий дім, 2013. – Т. 3 : С – Я. – 644 с.
2. Кичирук О. Ю. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз : курс лекцій для студентів природничих факультетів. – Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2018. – 160 с

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://nbuv.gov.ua>

www.dnpg.gov.ua

Лабораторне заняття № 5-6

Тема заняття: ***ІЧ-АНАЛІЗ СПЕКТРІВ ОРГАНІЧНИХ ТА НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК.***

Мета: навчитися розшифровувати спектри мінералів та органічних сполук, опанувати навичками якісного фізико-хімічного аналізу органічних та неорганічних сполук.

Основні поняття: інфрачервона спектроскопія, ІЧ спектр, структурний аналіз, валентні, деформаційні коливання, спектральні ділянки, частота коливань.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання експериментальної роботи.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. У чому полягає фізична сутність інфрачервоної спектроскопії?
2. Чим обумовлена поява смуг поглинання в ІЧ-спектрі?
3. Що таке валентні та деформаційні коливання? Наведіть приклади цих коливань.
4. Область «відбитків пальців» та її значення для ідентифікації речовин.

5. Особливості дослідження функціональні груп органічних речовин за допомогою ІЧ-спектроскопії.
6. Особливості ІЧ-спектрів спиртів, карбонових кислот, альдегідів та кетонів.
7. Пробопідготовка для дослідження ІЧ-спектрів твердих, рідких та газоподібних речовин.
8. Переваги та обмеження ІЧ-спектроскопії порівняно з іншими спектральними методами.

Завдання для індивідуальної роботи.

Оберіть запропоновану тему повідомлення. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Методика одержання спектрів твердих, рідких і газоподібних речовин.

Характеристика основних спектральних ділянок в ІЧ-спектрах.

Фактори, що впливають на значення характеристичних частот в ІЧ-спектроскопії.

Сучасні ІЧ-Фур'є-спектрометри: принцип роботи та можливості.

Використання ІЧ-спектроскопії у фармацевтичних дослідженнях.

Порівняння можливостей ІЧ-, УФ- та ЯМР-спектроскопії у структурному аналізі.

Використання віртуальних лабораторій та цифрових симуляторів для вивчення спектральних методів аналізу.

Практичне завдання

Підготуйте фрагмент уроку або STEM-заняття для учнів 10-11 класів з теми «Як визначити склад невідомої сполуки за допомогою світла?». У розробці поясніть основні принципи ІЧ-спектроскопії та наведіть приклади реальних ІЧ-спектрів. Навчіть учнів визначити основні функціональні групи органічних сполук за характеристичними смугами. Опишіть практичне значення методу в науці, медицині, екології або криміналістиці. Сформулюйте запитання для рефлексії та обговорення.

Рекомендована література

Основна:

1. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу: Навчальний посібник / Т.А. Пальчевська, А.П. Строкань, Г.В. Тарасенко та ін. - К.: КНУТД, 2013. - 237 с.
2. Лобода В.Б., Іваній В.С., Хурсенкота С.М. ін. Сучасні методи дослідження структури речовини. Спеціальний фізичний практикум: навч. посіб. – Суми: Університетська книга, 2010. – 259 с.
4. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу. – Львів.: Видав. центр ЛНУ ім. І. Франка, – 2008 – 363 с.

Додаткова:

3. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. – Д: Східний видавничий дім, 2013. – Т. 3 : С – Я. – 644 с.
4. Кичирук О. Ю. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз : курс лекцій для студентів природничих факультетів. – Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2018. – 160 с

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://nbuv.gov.ua>

www.dnpb.gov.ua

Лабораторне заняття № 7

Тема заняття: РОЗДІЛЕННЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ АМІНОКИСЛОТ МЕТОДОМ ХРОМАТОГРАФІЇ В ТОНКОМУ ШАРІ

Мета: навчитися прийомам розділення а також якісного аналізу сумішей речовин за допомогою методу тонкошарової хроматографії.

Основні поняття: хроматографія, аналіз, розділення сумішей речовин, тонкошарова хроматографія (ТШХ), коефіцієнт рухливості, елюент, пластини для ТШХ.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання експериментальної роботи.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Особливості та можливості хроматографічного методу аналізу.
2. Які існують класифікації хроматографічних методів?
3. Тонкошарова хроматографія та які її переваги порівняно з іншими методами розділення речовин.
4. Функції нерухомої та рухомої фази в ТШХ.

5. Основні вимоги до нанесення проб на хроматографічну пластинку.
6. Охарактеризуйте особливості адсорбційної хроматографії.
7. Які сорбенти найчастіше використовують у тонкошаровій хроматографії?
8. Використання хроматографії в медицині, фармації та екологічному контролі довкілля.

Завдання для індивідуальної роботи.

Оберіть запропоновану тему повідомлення. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Класифікація та загальна характеристика хроматографічних методів аналізу.

Використання паперової хроматографії в шкільному курсі хімії.

Тонкошарова хроматографія та її використання під час дослідження амінокислот.

Сучасні сорбенти для хроматографічних досліджень.

Використання хроматографічних методів під час контролю якості харчових продуктів.

Хроматографія у криміналістиці та судово-хімічній експертизі.

STEM-підхід до вивчення хроматографічних методів у закладах освіти.

Практичне завдання

Підготуйте опис демонстраційного експерименту для учнів 10-11 класів із використанням паперової або тонкошарової хроматографії (щодо розділення барвників фломастерів, чорнила, харчових барвників). Сформулюйте мету експеримента, опишіть необхідне обладнання та реактиви, поясніть учням механізм розділення компонентів. Запропонуйте запитання для учнів. Визначте компетентності, які формуються під час виконання розробленого експерименту. Вказати можливості інтеграції уроку з біологією, екологією та STEM-освітою.

Рекомендована література

Основна:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовских, С.В. Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. I.– 520 с.;– Ч.ІІ.– 544 с.
2. Хроматографічні методи аналізу : навч. посіб. / Федорченко С. В., Курта С. А. – Івано-Франківськ : Прикарп. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2012. – 146 с.
3. Мінаєва В. О. Хроматографічний аналіз: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Черкаси: Вид. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013. – 284 с..

Додаткова:

1. Чмутов К. В. Хроматографія / К. В. Чмутов. – М.: Хімія, 1978. – 128 с.
2. Wixom R.L.Chromatography: A Science of Discovery / Wiley-Interscience, 2010. – 410 pp.
3. Лисенко О.М., Набиванець Б.Й. Вступ до хроматографічного аналізу. Навчальний посібник. – К.: Корвін-прес, 2005. – 187с

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://nbuv.gov.ua>

www.dnpb.gov.ua

Лабораторне заняття № 8

Тема заняття: *ПОТЕНЦІОМЕТРІЯ. ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ, ЩО ВІДБУВАЮТЬСЯ ПРИ РОЗЧИНЕННІ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ.*

Мета: вивчити електрохімічні процеси, які відбуваються при розчиненні поверхні напівпровідникових матеріалів.

Основні поняття: електрохімічний процес, електродний потенціал, фізико-хімічна взаємодія, поверхня, напівпровідник.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання експериментальної роботи.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Що таке потенціометрія та які фізико-хімічні процеси лежать в основі цього методу?
2. Поняття електродного потенціалу. Від яких чинників залежить його величина?
3. Які електроди використовують у потенціометричних вимірюваннях? Що таке електрод порівняння?
4. Нерівноважні електродні процеси. Наведіть приклади.

5. Перший і другий закони Фарадея. Практичне значення законів для електрохімічних процесів.
6. Методи дослідження кінетики електродних реакцій.
7. Які галузі науки і техніки використовують потенціометричний контроль поверхневих процесів?

Завдання для індивідуальної роботи.

Оберіть запропоновану тему повідомлення. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Кінетика електродних процесів.

Потенціометрія як сучасний метод аналітичних досліджень.

Напівпровідникові матеріали та їх використання як елементів сучасної електроніки та фотоніки.

Використання цифрових вимірювальних комплексів під час вивчення електрохімії в закладах освіти.

Інтеграція знань з фізики та хімії під час вивчення електродних процесів.

Практичне завдання

Підготуйте короткий аналітичний огляд на тему: «Застосування потенціометричних методів у сучасній науці, промисловості та освіті». У роботі розкрийте запитання щодо основних принцип методу, типів потенціометричних вимірювань. Наведіть приклади практичного використання. Опишіть можливості демонстрації потенціометричних досліджень під час викладання хімії у школі.

Рекомендована література

Основна:

1. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу: Навчальний посібник / Т.А. Пальчевська, А.П. Строкань, Г.В. Тарасенко та ін. - К.: КНУТД, 2013. - 237 с.

2. Рубцов В. І. Потенціометричні методи дослідження розчинів : навчальний посібник / В. І. Рубцов. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – 252 с.
3. Федущак Н.К. та інші. Аналітична хімія. Основи теорії та практика. - Нова Книга, 2012. – 640 с.

Додаткова:

1. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу. – Львів.: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, – 2008 – 363 с.
2. Francis Rouessac, Annick Rouessac Chemical analysis: modern instrumentation and methods and techniques /translated by Steve Brooks and Francis and Annick Rouessac. - 2nd ed. -2007 by John Wiley & Sons Ltd, - 586 p.

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://nbuv.gov.ua>

www.dnpb.gov.ua

Лабораторне заняття №9

Тема заняття: АГРЕГАТИВНА СТІЙКІСТЬ І КОАГУЛЯЦІЯ ЛІОФОБНИХ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ. ВИЗНАЧЕННЯ ПОРОГУ КОАГУЛЯЦІЇ ЗОЛІВ ЕЛЕКТРОЛІТАМИ.

Мета: вивчити методи одержання колоїдних систем та ознайомитися з процесом коагуляції золів та методами визначення порогу коагуляції золів електролітами.

Основні поняття: дисперсна система, класифікація дисперсних систем, методи одержання колоїдних систем: конденсація, диспергування, пептизація, заміна розчинника, коагуляція золів, поріг коагуляції, правила коагуляції, методи визначення порогу коагуляції.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання експериментальної роботи.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Колоїдний стан речовини та які його особливості.
2. За якими ознаками класифікують дисперсні системи?

3. Охарактеризуйте основні методи одержання колоїдних систем: конденсацію, диспергування, пептизацію та заміну розчинника.
4. Агрегативна стійкість дисперсних систем та фактори які на неї впливають.
5. Поясніть механізм коагуляції золів під дією електролітів.
6. Що таке поріг коагуляції та яке його практичне значення?
7. Охарактеризуйте методи визначення порогу коагуляції.
8. Де в природі, техніці та побуті спостерігаються процеси коагуляції?

Завдання для індивідуальної роботи.

Оберіть запропоновану тему повідомлення. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Використання коагуляції для очищення природних і стічних вод.

Класифікація дисперсних систем та їх роль у природі й техніці.

Колоїдні системи в харчовій промисловості.

Наночастинки як приклад сучасних колоїдних систем: властивості та застосування.

Колоїдна хімія в медицині: лікарські препарати та діагностичні системи.

Ефект Тіндаля як спосіб виявлення колоїдних систем.

Роль колоїдної хімії у розробці сучасних функціональних матеріалів.

Практичне завдання

Проаналізуйте процес очищення питної води на водоочисних станціях. Встановіть які коагулянти найчастіше використовують та яку роль відіграє коагуляція у видаленні домішок з води. Опишіть як пояснити процес коагуляції учням

профільної школи та які міжпредметні зв'язки можна реалізувати під час вивчення даної теми. Результати оформіть у вигляді схеми або інфографіки.

Рекомендована література

Основна:

1. Мчедлов-Петросян Н.О., Лебідь В.І., Глазкова О.М. та ін. Основи колоїдної хімії: Фізико-хімія дисперсних систем і поверхневих явищ / За ред. М.О. Мчедлова-Петросяна. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна. – 2013. – 500 с.
2. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія. – Вид. 3-тє, доп.-Вінниця: Нова книга. – 2012. – 524 с.

Додаткова:

1. Каданер Л.І. Фізична і колоїдна хімія: Підруч. для природ. фак. пед. ін-тів.– К.: Вища шк., 1971. – 284 с.
2. Колоїдна хімія з основами фізичних хімії високомолекулярних сполук: Підручник / І.О.Усков, Б.В.Єременко, С.С.Пельшенко, В.В.Нижчик. – К.: Вища школа, 1995. – 142 с

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт:

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://nbuv.gov.ua>

www.dnpb.gov.ua

Лабораторне заняття № 10

Тема заняття: ***ХІМІЧНІ ТЕСТ – МЕТОДИ АНАЛІЗУ***

Мета: ознайомитись з сучасними хімічними тест-методами; навчитися виконувати дослідження природної, питної чи води з-під крану.

Основні поняття: фізико-хімічні методи дослідження, хімічні тест -методи, шкала порівняння.

План заняття:

1. Організаційний момент.
2. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
3. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
4. Виконання експериментальної роботи.
5. Презентація підготовлених повідомлень здобувачами вищої освіти.

Інструкція до виконання:

1. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні запитання/завдання

1. Наведіть приклади фізичних та фізико-хімічних методів аналізу.
2. Переваги фізико-хімічних методів досліджень порівняно з класичними хімічними методами.
3. Недоліки характерні фізико-хімічних методів аналізу.
4. Що таке хімічні тест-методи аналізу та які принципи покладені в їх основу?
5. Різновиди тест-методів контролю якості води.

6. Що таке шкала порівняння та як її використовують під час тестового аналізу?
7. Перерахуйте показники якості води які визначають за допомогою сучасних тестових систем.
8. Переваги експрес-методів аналізу над лабораторними методами досліджень.
9. Похибки хімічних тест-методів.

Завдання для індивідуальної роботи.

Оберіть запропоновану тему повідомлення. Підготуйте усний виступ та електронну презентацію з теми. Будьте готові виступити перед аудиторією.

Теми повідомлень:

Хімічні тест-методи: різновиди, принципи дії та особливості використання.

Сфери застосування тест-методів.

Експрес-методи аналізу води як інструмент екологічного моніторингу.

Тест-системи для визначення якості харчових продуктів.

Використання тест-методів у шкільному хімічному експерименті.

Сучасні тенденції розвитку експрес-методів хімічного аналізу.

Практичне завдання

Підготуйте мініпроект на тему: «Моніторинг якості води в моєму регіоні за допомогою сучасних тест-методів. У роботі охарактеризуйте основні показники якості води. Запропонуйте та опишіть можливості сучасних тест-систем для їх визначення. Проведіть або змодельуйте теоретично дослідження кількох зразків води. Проаналізуйте отримані результати.

Рекомендована література

Основна:

1. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу: Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 362 с.
2. Експрес-методи дослідження безпечності та якості харчових продуктів [Електронний ресурс] : навч. посібник / В. В. Євлаш, С. О. Самойленко, Н. О. Отрошко, І. А. Буряк. – Х. : ХДУХТ, 2016. – 336 с.
3. Лобода В.Б., Іваній В.С., Хурсенкота С.М. ін. Сучасні методи дослідження структури речовини. Спеціальний фізичний практикум: навч. посіб.– Суми: Університетська книга, 2010. – 259 с.

Додаткова:

1. Francis Rouessac, Annick Rouessac Chemical analysis: modern instrumentation and methods and techniques /translated by Steve Brooks and Francis and Annick Rouessac. - 2nd ed. – 2007 by John Wiley & Sons Ltd, – 586 p.
2. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу: Навчальний посібник / Т.А. Пальчевська, А.П. Строкань, Г.В. Тарасенко та ін. - К.: КНУТД, 2013. - 237 с.
3. Практикум з аналітичної хімії. Інструментальні методи аналізу. [для студ. вищ. навч. закл.] / Студеняк Я.І., Воронич О.Г., Сухарева О.Ю., Фершал М.В., Базель Я.Р - Ужгород, 2014.- 129 с.

Довідково-інформаційні дані для проведення лабораторних робіт

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://nbuv.gov.ua>

www.dnpb.gov.ua

Рекомендована література з освітньої компоненти

Основна:

1. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу: Навчальний посібник / Т.А. Пальчевська, А.П. Строкань, Г.В. Тарасенко та ін. - К.: КНУТД, 2013. - 237 с.
2. Лобода В.Б., Іваній В.С., Хурсенкота С.М. ін. Сучасні методи дослідження структури речовини. Спеціальний фізичний практикум: навч. посіб. – Суми: Університетська книга, 2010. – 259 с.
3. Бохан Ю.В. (у співавторстві) Хімічні методи аналізу. Теорія та практика (навчальний посібник з грифом МОН). Вид.ДНУ - Кіровоград, 2013. - 312 с.
4. Мchedlov-Петросян Н.О., Лебідь В.І., Глазкова О.М. та ін. Основи колоїдної хімії: Фізико-хімія дисперсних систем і поверхневих явищ / За ред. М.О. Мchedlova-Петросяна. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна. – 2013. – 500 с.
5. Кичирук О. Ю. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз : курс лекцій для студентів природничих факультетів. – Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2018. – 160 с.
6. Рубцов В. І. Потенціометричні методи дослідження розчинів : навчальний посібник / В. І. Рубцов. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – 252 с.

Додаткова:

1. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу. – Львів.: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, – 2008 – 363 с.
2. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кіписибало В.В. Основи загальної хімії. – Львів: Світ, 1998. – 424 с.
3. Буря О.І., Чигвінцева О.П. Біонеорганічна хімія. – К:Аграрна освіта, 2006. – 48 с.
4. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія. – Вид. 3-тє, доп.-Вінниця: Нова книга. – 2012. – 524 с.
5. Литвин Б.Л., Романюк А.Л. Фізичні методи дослідження органічних речовин: навч-метод. посіб. – Івано-

Франківськ: Прикарп. нац. ун-т. ім. В. Стефаника, 2003. – 118 с.

6. Francis Rouessac, Annick Rouessac Chemical analysis: modern instrumentation and methods and techniques /translated by Steve Brooks and Francis and Annick Rouessac. - 2nd ed. -2007 by John Wiley & Sons Ltd, - 586 p.

Довідково-інформаційні дані:

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://irbis.zu.edu.ua/>
2. Бібліотека українських підручників [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pidru4niki.com/>
3. Державна науково-педагогічна бібліотека України ім. В. О. Сухомлинського. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: www.dnpb.gov.ua.
4. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: режим доступу: <http://nbuv.gov.ua>