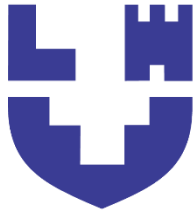


**Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет**



ХІМІЯ ТА МЕТОДИ АНАЛІЗУ

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми
«Товарознавство та експертиза в митній справі» галузі знань D Бізнес,
адміністрування та право спеціальності D7 Торгівля
денної та заочної форм навчання

Луцьк 2025

УДК 54(07)
Х 46

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій ЛНТУ
Директор бібліотеки _____ Н.П. Поліщук

Рекомендовано до видання вченою радою факультету митної справи, матеріалів та технологій ЛНТУ,
протокол № ___ від «___» _____ 2025 року.
Голова вченої ради факультету ММТ _____ В.В. Ткачук

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ,
протокол № ___ від «___» _____ 2025 року.
Завідувач кафедри харчових технологій та хімії _____ І.М. Дударев

Укладач: _____ І. А. Мороз, кандидат хімічних наук, доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ.

Рецензент: _____ В.Я. Шемет, кандидат хімічних наук, доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ.

Відповідальний за випуск: _____ І.М. Дударев, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

Х-46

Хімія та методи аналізу [Текст]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Товарознавство та експертиза в митній справі» галузі знань D Бізнес, адміністрування та право спеціальності D7 Торгівля денної та заочної форм навчання. /уклад. І. А. Мороз. – Луцьк: ЛНТУ, 2025. – 20 с.

Видання містить тематичне планування навчальної дисципліни, її короткий зміст, рекомендації до вивчення окремих розділів дисципліни, перелік питань до іспиту, завдання для самостійної роботи та рекомендовану літературу. Призначене для студентів спеціальності D7 Торгівля денної та заочної форм навчання.

© Мороз І.А., 2025

ЗМІСТ

Вступ	5
1. Мета та завдання самостійної роботи	6
2. Тематичне планування навчальної дисципліни	8
3. Питання для підготовки до іспиту	10
4. Рекомендована література	13
5. Рекомендації до вивчення окремих розділів навчальної дисципліни	14
6. Комплексне практичне індивідуальне завдання	19

ВСТУП

Методичні вказівки для виконання самостійної роботи з дисципліни «Хімія та методи аналізу» розроблені для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Товарознавство та експертиза в митній справі».

Мета вивчення дисципліни «Хімія та методи аналізу» – пізнання студентами загальних хімічних законів, які пов'язують будову та властивості органічних та неорганічних сполук, методи їх отримання та способи застосування. Формування у студентів низки компетентностей, завдяки яким вони будуть спроможні провести вибір методу і схеми аналізу, відбір проби, підготовку проби до аналізу, вимірювання аналітичного сигналу, обробку результатів виміру. Передумовами вивчення навчальної дисципліни є успішне опанування здобувачами вищої освіти шкільного курсу хімії.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- висвітлити найважливіші теоретичні положення загальної хімії;
- сформуванню у студентів знання про основні класи органічних та неорганічних речовин, їх номенклатуру, хімічні властивості, методи добування у промислових та лабораторних умовах;
- ознайомити з основними напрямками застосування речовин у виробництві товарів;
- навчити студентів самостійно прогнозувати хімічну поведінку речовин і матеріалів залежно від їх будови та умов експлуатації;
- розглянути основні методи хімічного аналізу, навчитися проводити основні операції лабораторного аналізу;
- виробити навички застосування набутих знань з хімії під час подальшого вивчення фахових дисциплін;
- сформуванню уявлення про основні сфери застосування методів аналізу для контролю якості продукції і товарів.

Вивчення дисципліни забезпечує формування інтегральної компетентності – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сферах підприємницької, торговельної та біржової діяльності або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів організації і функціонування підприємницьких, торговельних, біржових структур і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Розвиваються також загальні та фахові компетентності спеціальності:

ЗК 2. Здатність застосовувати отримані знання в практичних ситуаціях.

СК 5. Здатність визначати та оцінювати характеристики товарів і послуг в підприємницькій, торговельній, біржовій діяльності.

Після завершення вивчення дисципліни студент повинен:

5. Організовувати пошук, самостійний відбір, якісну обробку інформації з різних джерел для формування банків даних у сфері підприємництва та торгівлі.

8. Застосовувати одержані знання й уміння для ініціювання та реалізації заходів у сфері збереження навколишнього природного середовища і здійснення безпечної діяльності підприємницьких, торговельних та біржових структур.

15. Оцінювати характеристики товарів і послуг у підприємницькій, торговельній та біржовій діяльності за допомогою сучасних методів.

Протягом семестру студенти виконують самостійну роботу у позааудиторний час. Студент виконує роботу протягом семестру і захищає у тиждень здачі КПЗ (комплексних індивідуальних завдань). Варіант роботи відповідає порядковому номеру студента у журналі академгрупи. Роботу подають у вигляді реферату та презентації.

Самостійна робота складає окремий заліковий модуль обов'язковий до виконання кожним студентом. Максимальна оцінка – 100 балів з ваговим коефіцієнтом 10% до загального балу.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Навчальна дисципліна «Хімія і методи аналізу» вивчається здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю D7 «Торгівля». Самостійна робота студентів складає 75 годин для денної форми навчання та 134 години для заочної форми, включаючи 10 годин на індивідуальну роботу (КПЗ).

Метою навчальної дисципліни Хімія та методи аналізу є пізнання студентами загальних хімічних законів, які пов'язують будову та властивості органічних та неорганічних сполук, методи їх отримання та способи застосування. Формування у студентів низки компетентностей, завдяки яким вони будуть спроможні провести вибір методу і схеми аналізу, відбір проби, підготовку проби до аналізу, вимірювання аналітичного сигналу, обробку результатів виміру.

Завданнями навчальної дисципліни «Хімія і методи аналізу» є:

- висвітлити найважливіші теоретичні положення загальної хімії;
- сформувані у студентів знання про основні класи органічних та неорганічних речовин, їх номенклатуру, хімічні властивості, методи добування у промислових та лабораторних умовах;
- ознайомити з основними напрямками застосування речовин у виробництві товарів;
- навчити студентів самостійно прогнозувати хімічну поведінку речовин і матеріалів залежно від їх будови та умов експлуатації;
- розглянути основні методи хімічного аналізу, навчитися проводити основні операції лабораторного аналізу;
- виробити навички застосування набутих знань з хімії під час подальшого вивчення фахових дисциплін;
- сформувані уявлення про основні сфери застосування методів аналізу для контролю якості продукції і товарів.

Реалізація даним завдань досягається, зокрема, через самостійне опрацювання матеріалу.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти в межах дисципліни «Хімія і методи аналізу» є необхідною складовою для глибокого засвоєння матеріалу, що викладається на лекційних та лабораторних заняттях.

Мета самостійної роботи. Основною метою самостійної роботи (зокрема, через виконання Комплексного практичного індивідуального завдання (КПЗ), яке є обов'язковою умовою успішного вивчення курсу) є:

- Поглиблення теоретичних знань та систематизація знань.
- Застосування теоретичних знань дисципліни для розв'язання задач і вправ.
- Розвиток навичок самостійної роботи та поглиблене вивчення окремих питань навчальної дисципліни.

Через самостійне навчання студенти пізнають загальні хімічні закони, що пов'язують будову та властивості органічних і неорганічних сполук, методи їх

отримання та способи застосування. Також формуються компетентності, які дозволяють студентам здійснити вибір методу і схеми аналізу, відбір проби, підготовку проби до аналізу, вимірювання аналітичного сигналу та обробку результатів виміру.

Завдання самостійної роботи. Завдання самостійної роботи полягають у послідовному опрацюванні теоретичних і практичних аспектів курсу, забезпечуючи досягнення основних цілей дисципліни. Ці завдання охоплюють наступні аспекти:

1. Опрацювання теоретичних положень: Висвітлення найважливіших теоретичних положень загальної хімії.
2. Формування знань про речовини: Сформувати знання про основні класи органічних та неорганічних речовин, їх номенклатуру, хімічні властивості, методи добування у промислових та лабораторних умовах.
3. Вивчення застосування речовин: Ознайомити з основними напрямками застосування речовин у виробництві товарів.
4. Прогнозування хімічної поведінки: Навчити самостійно прогнозувати хімічну поведінку речовин і матеріалів залежно від їх будови та умов експлуатації.
5. Опанування методів аналізу: Розглянути основні методи хімічного аналізу, а також навчитися проводити основні операції лабораторного аналізу.
6. Розвиток фахових навичок: Виробити навички застосування набутих знань з хімії під час подальшого вивчення фахових дисциплін.
7. Контроль якості продукції: Сформувати уявлення про основні сфери застосування методів аналізу для контролю якості продукції і товарів.

Самостійна робота охоплює вивчення всіх 15 тем навчальної дисципліни, розділених на два змістові модулі: "Основні поняття і закони хімії. Будова речовини" (Теми 1–8) та "Методи аналізу речовин і матеріалів" (Теми 9–15).

Для виконання індивідуального завдання студенти можуть використовувати рекомендовану літературу, методичні вказівки та інтернет-ресурси.

2. ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Основні поняття і закони хімії. Будова речовини.

- Тема 1. Вступ. Основні поняття і закони хімії.** Хімія як предмет природознавства. Роль хімії у вивченні природи і розвитку техніки. Хімія і екологія. Атом, молекула, хімічний елемент. Квантово-механічна модель атома. Структура електронних оболонок. Електронні формули атомів. Структура періодичної системи хімічних елементів. Систематика хімічних елементів та їх сполук. Періодичність властивостей елементів та їх сполук.
- Тема 2. Хімічний зв'язок. Основні класи неорганічних сполук.** Основні типи та характеристики хімічного зв'язку. Оксиди. Гідрати оксидів: основи, кислоти, амфотерні гідроксиди. Солі. Номенклатура, хімічні властивості, методи одержання.
- Тема 3. Класифікація органічних речовин.** Вуглеводні (алкани, алкени, алкіни). Спирти (алкани, гліколі, діоли, гліцерин, ксиліт, сорбіт). Альдегиди, кетони (ізомерія, номенклатура). Фізичні та хімічні властивості. Карбонові кислоти (моно- і дикарбонові, ароматичні, оксикислоти та ін.), окремі представники.
- Тема 4. Хімічна кінетика і рівновага. Енергетика хімічних процесів.** Швидкість гомогенних і гетерогенних реакцій. Фактори, які впливають на швидкість хімічних реакцій. Оборотної та необоротні реакції. Константа хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє. Закон збереження енергії. Внутрішня енергія і ентальпія. Закон Гесса і наслідки з нього. Поняття про ентропію. Енергія Гіббса і зміна її у хімічних процесах.
- Тема 5. Дисперсні системи.** Властивості розчинів. Класифікація та основні характеристики дисперсних систем. Способи вираження концентрації розчинів. Фізичні властивості розчинів. Закони Рауля. Вода як найпоширеніший розчинник.
- Тема 6. Розчини електролітів.** Механізм електролітичної дисоціації. Ступінь дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Властивості розчинів електролітів. Константа дисоціації. Водневий показник. Гідроліз солей, випадки гідролізу солей, рН розчинів солей. Добуток розчинності.
- Тема 7. Окисно-відновні процеси. Гальванічні елементи.** Ступінь окиснення. Типи окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу при урівнюванні окисно-відновних реакцій. Хімічні джерела електричної енергії. Гальванічний елемент Данієля – Якобі. Анод. Катод. Електродні потенціали. Електрорушійна сила гальванічних елементів. Рівняння Нернста.
- Тема 8. Загальні властивості металів.** Основні способи добування металів. Хімічні та фізичні властивості. Ряд напруг металів. Види корозійного руйнування металів. Механізм хімічної та електрохімічної корозії. Фактори, що впливають на швидкість корозійних процесів. Методи захисту металів від корозії.

Змістовий модуль 2. Методи аналізу речовин і матеріалів

- Тема 9. Класифікація методів аналізу.** Хімічні, фізико-хімічні та фізичні методи аналізу. Макро-, мікро- та ультрамікроаналізи. Аналітичний сигнал. Чутливість як характеристика аналітичного сигналу та межа виявлення. Дробний та систематичний методи аналізу.
- Тема 10. Підготовка проби до аналізу та систематичний якісний аналіз речовини.** Типи проб. Відбір проб повітря, води, ґрунту, сніжних покривів та продуктів харчування. Загальні принципи підготовки проби до аналізу. Методи розділення і концентрування. Схема систематичного аналізу речовини.
- Тема 11. Гравіметричний метод аналізу.** Осади і їхні властивості. Схема утворення осаду. Умови утворення осадів (аморфних і кристалічних). Залежність структури осаду від індивідуальних властивостей і умов осадження. Забруднення осадів. Загальна характеристика гравіметричного методу аналізу. Вимоги до форми осадження і гравіметричної форми. Способи осадження. Розрахунки в гравіметрії, фактор перерахунку.
- Тема 12. Хімічні титриметричні методи аналізу.** Основні способи титрування. Стандартизація розчинів титрантів. Розрахунки в хімічному аналізі. Обробка результатів кількісного хімічного аналізу. Загальна характеристика методу кислотно-основного титрування, стандартні розчини. Кислотно-основні індикатори. Методи вибору індикаторів. Криві титрування.
- Тема 13. Електрохімічні методи аналізу.** Класифікація електрохімічних методів. Потенціометричні методи аналізу. Скляний електрод та потенціометричне визначення рН. Іонометрія та іонселективні електроди. Потенціометричне титрування. Електрогравіметрія. Кондуктометрія. Вольтамперометрія. Кулонометрія. Теоретичні основи методів.
- Тема 14. Оптичні методи аналізу.** Класифікація методів. Поглинання, випромінювання та розсіювання світла. Закон Бугера -Ламберта – Бера. Фотометрія. Вибір фотометричної реакції та умов вимірювання оптичної густини. Фотометричні методи кількісного аналізу. Емісійні методи аналізу. Нефелометрія та турбідиметрія.
- Тема 15. Методи розділення та концентрування. Хроматографія.** Теоретичні основи хроматографічного аналізу. Класифікація методів. Кількісні та якісні визначення за хроматограмами. Тонкошарова хроматографія. Іонообмінна хроматографія. Рідинно-рідинна розподільна хроматографія. Можливості хроматографії.

4. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТУ

1. Хімія як розділ природознавства. Значення хімії у науково-технічному прогресі.
2. Основні поняття хімії: хімічний елемент. Проста речовина, атом, молекула, моль, атомна і молекулярна маса.
3. Основні закони хімії: збереження маси та енергії, постійності складу, еквівалентів.
4. Хімічний еквівалент, еквівалентна маса, еквівалентний об'єм. Визначення еквівалентної маси елементів і сполук.
5. Молярна маса, Молярний об'єм, Закон Авогадро, Рівняння Менделєєва-Клапейрона.
6. Основні класи неорганічних сполук.
7. Будова атома. Роботи Резерфорда. Постулати Бора. Двоїста природа електрона.
8. Характеристика стану електронів в атомі системою квантових чисел. Головне, орбітальне, магнітне і спінове квантове число, їх фізичний зміст.
9. Будова електронних оболонок. Принцип Паулі. Правила Клечковського та Гунда.
10. Періодичний закон.
11. Періодична система. Періодична зміна властивостей елементів у відповідності із зміною електронної будови атомів.
12. Типи хімічного зв'язку.
13. Перший закон термодинаміки. Термохімія. Екзотермічні і ендотермічні реакції.
14. Термохімічні рівняння. Закон Гесса і наслідки з нього.
15. Поняття ентропії. Зміна ентропії при хімічних процесах і фазових перетвореннях.
16. Вільна енергія Гіббса і умови самовільного перебігу хімічних реакцій.
17. Швидкість хімічних реакцій. Фактори, що впливають на швидкість. Закон діючих мас. Константа швидкості.
18. Залежність швидкості реакцій від температури. Правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса.
19. Оборотні та необоротні хімічні реакції. Хімічна рівновага. Константа рівноваги.
20. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє.
21. Дисперсні системи та їх класифікація.
22. Істинні розчини. Фізичні та хімічні процеси при розчиненні.
23. Способи вираження концентрації розчинів. Розчинність.
24. Вода як найпоширеніший розчинник.
25. Твердість води і способи її усунення.
26. Властивості розчинів неелектролітів. Закони Рауля.
27. Осмос. Осмотичний тиск.
28. Відхилення від законів Рауля для електролітів. Ізотонічний коефіцієнт.

29. Механізм електролітичної дисоціації. Фактори, що впливають на ступінь електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти.
30. Константа дисоціації. Закон розбавлення Оствальда.
31. Йонний добуток води. Водневий показник. Індикатори.
32. Гідроліз солей. Фактори, що впливають на ступінь гідролізу.
33. Ступінь окиснення. Правила визначення ступеня окиснення.
34. Окисно-відновні реакції. Складання ОВР. Підбір коефіцієнтів методом електронного балансу. Найважливіші окислювачі і відновники.
35. Загальні властивості металів. Кристалічна будова металів.
36. Місце металів у Періодичній системі. Ряд напруг металів.
37. Хімічні властивості металів. Взаємодія металів з водою та кислотами.
38. Хімічні властивості металів. Взаємодія металів з лугами та розчинами солей.
39. Корозія металів. Види корозії. Класифікація корозійних процесів. Шкода, яку завдає корозія народному господарству.
40. Методи захисту металів від хімічної і електрохімічної корозії.
41. Характерні особливості і основні класи органічних сполук. Функціональні групи. (
42. Високомолекулярні сполуки. Реакції полімеризації і поліконденсації. Термопластичні і термореактивні смоли. Конструкційні пластмаси.
43. Типи волокон. Природні, штучні та синтетичні волокна.
44. Мета та завдання аналітичної хімії.
45. Систематичний та дробний хід аналізу.
46. Методи проведення та вимоги до реакцій в якісному хімічному аналізі.
47. Обладнання і техніка виконання якісного аналізу.
48. Системи аналізу катіонів.
49. Кислотно-лужна система аналізу катіонів.
50. Сульфідна система аналізу катіонів.
51. Завдання і методи кількісного аналізу.
52. Гравіметрія. Класифікація методів гравіметричного аналізу.
53. Основні етапи гравіметричного аналізу.
54. Основні поняття титриметричного аналізу.
55. Класифікація методів титриметричного аналізу та прийоми титрування.
56. Стандартні розчини. Особливості приготування стандартних розчинів.
57. Індикатори в титриметрії.
58. Кислотно-основне титрування.
59. Твердість води. Титриметричне визначення. Класифікація електрохімічних методів аналізу.
60. Охарактеризуйте потенціометричні методи аналізу.
61. До якого типу електродів відноситься скляний електрод? Які його недоліки та переваги?

62. Поясніть механізм виникнення стрибка потенціалу на межі скло – розчин.
63. У чому суть калібрування скляного електрода, і чим зумовлена необхідність цієї процедури?
64. Охарактеризуйте будову хлорсрібного електрода. До електродів якого типу він належить, і чому його застосовують як електрод порівняння?
65. Наведіть класифікацію оптичних методів аналізу за принципами поглинання, випромінювання та розсіювання світла.
66. Сформулюйте Закон Бугера–Ламберта–Бера.
67. Які фактори впливають на вибір фотометричної реакції та умов вимірювання оптичної густини?
68. На чому заснований рефрактометричний метод аналізу?
69. Що таке показник заломлення, який його фізичний зміст, і від яких параметрів він залежить?.
70. На якому фізичному явищі заснована робота рефрактометра? Назвіть його основні вузли.
71. У чому полягають теоретичні основи хроматографічного аналізу?.
72. Наведіть класифікацію методів хроматографії.
73. Охарактеризуйте можливості кількісного та якісного визначення аналізованих речовин за хроматограмами.
74. Опишіть суть тонкошарової, іонообмінної та рідинно-рідинної розподільної хроматографії.
75. У чому полягають теоретичні основи хроматографічного аналізу? Класифікація методів хроматографії.
76. Охарактеризуйте можливості хроматографії як аналітичного методу.
77. Опишіть принцип дії та сфери застосування тонкошарової хроматографії.
78. Розкрийте суть методу іонообмінної хроматографії.
79. Які особливості рідинно-рідинної розподільної хроматографії?
80. Яке призначення мають методи розділення та концентрування в аналітичній хімії?

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Цветкова Л.Б. Загальна хімія. Частина перша: Навчальний посібник. К.: Каравела. 2022, 398 с.
2. Буклів Р. Л., Курилець О. Г., Зозуля Г. І., Гелеш А. Б. Неорганічна хімія. Частина 1: Електронний навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2024. 176 с.
3. Неорганічна та органічна хімія: Навч. пос. Ч. 2 / Л.Б. Цветкова, О.П. Романюк. К.: Каравела. 2022, 358 с.
4. Хімія: загальна, неорганічна та органічна / В.П. Басов, В.М. Родіонов. Каравела. 2023. 320 с.
5. Фізична та колоїдна хімія : навчальний посібник / С. О. Самойленко, Н. О. Отрошко, О. Ф. Аксьонова, В. О. Добровольська ; Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків : Світ Книги, 2024. 340 с.
6. Аналітична хімія. Якісний аналіз неорганічних та органічних речовин: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / М. В. Шевряков, Г. О. Рябініна, С. М. Іванищук, М. В. Повстяной. – Херсон: Олді-Плюс. 2024. – 516 с.
7. Аналітична хімія. Теоретичні основи якісного та кількісного аналізу: навчально- методичний посібник / М. В. Шевряков, М.В. Повстяной, Б. В. Яковенко, Т. А. Попович. Херсон : Олді-Плюс, 2024. 404 с.
8. Гузій А.В. Хімія і методи дослідження сировини і матеріалів/ Гузій А.В., Скоробогатий Я.П., Петровська Н.О. – Львів: Новий світ-2000. 2020 –432 с.
9. Rouessac F., Rouessac A., Towey J. Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques, 3rd Edition. Willey. 2022. 624 p.

Допоміжна

1. Сухан В.В., Трохименко О.М., Трохименко А.Ю. Аналітичні реагенти й техніка приготування їхніх розчинів / За редакцією Тананайко О.Ю. – Київ: ВПЦ «Київський університет», 2022. 592 с.
2. Пономарьова В. Основні класи неорганічних сполук: навч. посіб. 2-ге перевидання. Київ.: Ліра-К, 2022. 96с.
3. Павленко В.О. Давиденко Ю.М., Фрицький І.О. Розчини. Навчальний посібник. Київ: ВПЦ „Київський університет”, 2020. 175 с.
4. Мороз І.А. Визначення кальцію в молоці методом титриметрії. Товарознавчий вісник, 2023. Т. 1, № 16. С. 65-72. <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2023-17-5>
5. Moroz I. The Analysis of Approaches to Assessing the Sugar Content of Fruit and Vegetable Products. Commodity Bulletin. 2024. Vol. 17, № 1. P. 36-43. <https://doi.org/10.62763/ef/1.2024.36>
6. Moroz, I. Optimising the adsorption characteristics of spent coffee grounds by thermal and chemical activation. Commodity Bulletin. 2025. Vol. 18, №1, P. 43-50. <https://doi.org/10.62763/cb/1.2025.43>
7. Березан О.В. Органічна хімія. – Тернопіль: Підручники та посібники, 2020.– 208с.

Інформаційні та додаткові ресурси

1. NIST, база даних фізичних величин <https://www.nist.gov/pml/productsservices/physical-reference-data>
2. Labster / Virtual Labs for University <https://www.labster.com>
3. Періодична система <http://ptable.com>

5. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИВЧЕННЯ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення дисципліни «Хімія і методи аналізу» передбачає засвоєння фундаментальних хімічних законів, вивчення будови та властивостей органічних і неорганічних сполук, а також опанування основних методів хімічного аналізу.

Дисципліна складається з двох змістових модулів: «Основні поняття і закони хімії. Будова речовини» (Теми 1–8) та «Методи аналізу речовин і матеріалів» (Теми 9–15).

Для успішного опанування курсу здобувачам вищої освіти рекомендовано:

1. Повторити базові поняття зі шкільного курсу хімії.
2. Поєднувати теорію та практику: застосовувати теоретичні знання під час виконання лабораторних та практичних завдань.
3. Системно працювати самостійно: самостійна робота становить значну частину навчального часу (75 годин для денної форми, 134 години для заочної) і включає виконання комплексного практичного індивідуального завдання (КПЗ), яке є окремим заліковим модулем.

Нижче наведено рекомендації до вивчення окремих тем, що охоплюють матеріал обох змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Основні поняття і закони хімії. Будова речовини

Тема 1. Вступ. Основні поняття і закони хімії. Будова речовини

Рекомендації до вивчення: Слід зосередитися на висвітленні найважливіших теоретичних положень загальної хімії та усвідомленні ролі хімії у вивченні природи, розвитку техніки та екології. Детально вивчити квантово-механічну модель атома, структуру електронних оболонок та електронні форми атомів.

Питання для самоконтролю:

1. Поясніть різницю між поняттями «атом», «молекула», «хімічний елемент».
2. У яких одиницях вимірюють відносну атомну та молекулярну масу, кількість речовини?
3. Що таке «еквівалент» та «молярна маса еквівалента»?
4. Сформулюйте та наведіть математичний вираз закону еквівалентів.
5. Опишіть структуру періодичної системи хімічних елементів та періодичність властивостей елементів та їх сполук.

Тема 2. Хімічний зв'язок. Основні класи неорганічних сполук

Рекомендації до вивчення: Необхідно засвоїти основні типи та характеристики хімічного зв'язку на підставі квантово-механічних уявлень. Важливо вивчити номенклатуру, хімічні властивості та методи одержання основних класів неорганічних сполук: оксидів, гідратів оксидів (основ, кислот, амфотерних гідроксидів) та солей.

Питання для самоконтролю:

1. Назвіть основні типи хімічного зв'язку та опишіть природу і властивості хімічного зв'язку.
2. Що таке оксиди? На які групи вони поділяються?
3. Наведіть приклади реакцій, що ілюструють хімічні властивості основ та кислот.

Тема 3. Класифікація органічних речовин

Рекомендації до вивчення: Вивчити особливості Карбону в органічних сполуках. Розглянути класифікацію органічних сполук, їх ізомерію (на прикладі вуглеводнів: алканів, алкенів, алкінів) та номенклатуру. Окремо розглянути оксигеновмісні органічні сполуки: спирти, альдегіди, кетони та карбонові кислоти.

Питання для самоконтролю:

1. Охарактеризуйте особливості Карбону в органічних сполуках.
2. Поясніть поняття ізомерії на прикладі вуглеводнів.
3. Що таке гомологічні ряди і функціональні групи? Наведіть конкретні приклади.
4. Якісні реакції функціональних груп.

Тема 4. Хімічна кінетика і рівновага. Енергетика хімічних процесів

Рекомендації до вивчення: Дослідити фактори, які впливають на швидкість хімічних реакцій. Вивчити Принцип Ле-Шательє для оборотних реакцій та умови встановлення хімічної рівноваги. Опрацюйте суть та значення понять внутрішньої енергії, ентальпії, ентропії та енергії Гіббса у хімічних процесах.

Питання для самоконтролю:

1. Які фактори впливають на швидкість хімічних реакцій?
2. Сформулюйте закон діючих мас. Від яких факторів залежить константа швидкості хімічних реакцій?
3. Поясніть залежність швидкості хімічних реакцій від температури та роль енергії активації (Рівняння Арреніуса).
4. Що таке катализатори? Поясніть суть гомогенного та гетерогенного каталізу.
5. Сформулюйте та поясніть Принцип Ле-Шательє.

Тема 6. Розчини електролітів

Рекомендації до вивчення: Ознайомитися з механізмом електролітичної дисоціації, поняттями ступеня дисоціації, константи дисоціації та розрізняти сильні й слабкі електроліти. Ключовим моментом є розуміння понять водневий показник (рН), гідроліз солей та добуток розчинності.

Питання для самоконтролю:

1. Розкрийте поняття «ступінь електролітичної дисоціації» і «константа дисоціації».
2. Що таке водневий показник (рН)? Як він визначається?
3. Поясніть механізм гідролізу солей.

Тема 8. Загальні властивості металів. Корозія металів

Рекомендації до вивчення: Вивчити хімічні та фізичні властивості металів та їх розташування в періодичній системі. Звернути увагу на ряд напруг металів.

Розглянути види корозійного руйнування металів, механізм хімічної та електрохімічної корозії та методи захисту металів від корозії.

Питання для самоконтролю:

1. Охарактеризуйте загальні фізичні та основні хімічні властивості металів.
2. Що таке корозія металів? Назвіть основні види корозії металів.
3. Поясніть механізм електрохімічної корозії.
4. Які методи використовують для захисту металів від корозії?

Змістовий модуль 2. Методи аналізу речовин і матеріалів

Тема 9. Класифікація методів аналізу

Рекомендації до вивчення: Засвоїти класифікацію методів аналізу (хімічні, фізико-хімічні та фізичні). Ключові поняття: аналітичний сигнал, чутливість як характеристика аналітичного сигналу та межа виявлення. Розрізняти макро-, мікро- та ультрамікроаналізи.

Питання для самоконтролю:

1. Назвіть та охарактеризуйте хімічні, фізико-хімічні та фізичні методи аналізу.
2. Поясніть взаємозв'язок аналітичного сигналу, чутливості та межі виявлення.
3. За яким критерієм розрізняють макро-, мікро- та ультрамікроаналізи?
4. У чому полягає відмінність дробного та систематичного методів аналізу?

Тема 10. Підготовка проби до аналізу та систематичний якісний аналіз речовини

Рекомендації до вивчення: Основну увагу приділити принципам відбору та підготовки проби (повітря, води, ґрунту, продуктів харчування). Вивчити методи розділення і концентрування, а також схему систематичного якісного аналізу.

Питання для самоконтролю:

1. Назвіть типи проб та загальні принципи підготовки проби до аналізу.
2. Поясніть кислотно-основну класифікацію катіонів та аніонів.
3. Що таке групові реактиви?
4. Опишіть схему систематичного аналізу солі.

Тема 11. Гравіметричний метод аналізу

Рекомендації до вивчення: Вивчити загальну характеристику гравіметричного методу та етапи його виконання. Звернути увагу на вимоги до осаджувальної та гравіметричної форми, а також на умови утворення кристалічних та аморфних осадів. Опанувати розрахунки у гравіметрії, зокрема, фактор перерахунку.

Питання для самоконтролю:

1. У чому суть гравіметричного методу аналізу? Які етапи він включає?
2. Яким вимогам повинні відповідати осаджувана та гравіметрична форми?
3. Поясніть, при яких умовах утворюються кристалічні та аморфні осади.
4. Як визначається вміст кристалізаційної води у кристалогідратах методом гравіметрії?

Тема 12. Хімічні титриметричні методи аналізу

Рекомендації до вивчення: Опанувати основні способи титрування та стандартизацію розчинів титрантів. Важливо розуміти загальну характеристику методу кислотно-основного титрування та правила вибору індикаторів, використовуючи криві титрування. Проводити розрахунки в хімічному аналізі та обробляти результати.

Питання для самоконтролю:

1. У чому суть титриметричного аналізу та його відмінність від гравіметричного?
2. Що таке точка еквівалентності титрування і як вона фіксується?
3. Які існують вимоги до реакцій в титриметричному аналізі?
4. Охарактеризуйте способи приготування титрованих розчинів.

Тема 13. Електрохімічні методи аналізу

Рекомендації до вивчення: Вивчити класифікацію електрохімічних методів. Особливу увагу приділити вивченню потенціометричних методів іонометрії та іонселективних електродах. Опанувати теоретичні основи потенціометричного титрування, електрогравіметрії, кондуктометрії, вольтамперометрії та кулонометрії.

Питання для самоконтролю:

1. До якого типу електродів відноситься скляний електрод? Які його недоліки та переваги?
2. Як готують електрод до роботи? У чому суть калібрування скляного електрода?
3. Охарактеризуйте будову хлорсрібного електроду.

Тема 14. Оптичні методи аналізу

Рекомендації до вивчення: Ознайомитися з класифікацією оптичних методів, що базуються на поглинанні, випромінюванні та розсіюванні світла. Ключовим питанням є закон Бугера–Ламберта–Бера та застосування фотометрії для кількісного аналізу. Вивчити основи нефелометрії, турбідиметрії та емісійних методів аналізу.

Питання для самоконтролю:

1. На чому заснований рефрактометричний метод аналізу?
2. Що таке показник заломлення, його фізичний зміст? Від яких параметрів він залежить?
3. Опишіть застосування закону Бугера–Ламберта–Бера.
4. Опишіть на яких принципах базується фотометричний метод аналізу.

Тема 15. Методи розділення та концентрування. Хроматографія

Рекомендації до вивчення: Опрацювати теоретичних основах хроматографічного аналізу. Вивчити класифікацію методів (тонкошарова, іонообмінна, рідинно-рідинна розподільна хроматографія) та їх можливості для якісних і кількісних визначень.

1. У чому полягають теоретичні основи хроматографічного аналізу?
2. Наведіть класифікацію методів хроматографії.
3. Охарактеризуйте можливості хроматографії як аналітичного методу?

5. КОМПЛЕКСНЕ ПРАКТИЧНЕ ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Підготувати реферат та презентацію за темою відповідно до номера у списку групи. Для підготовки матеріалів використати нижче поданий план.

План для підготовки реферату:

1. Хімічна формула металу, його фізичні та хімічні параметри.
2. Методи промислового отримання.
3. Експлуатаційні властивості.
4. Сфери застосування.
5. Способи утилізації та рециклінгу.
6. Методи виявлення катіонів металу у хімічних системах.

Теми рефератів

1.	Алюміній.	9.	Хром.
2.	Залізо	10.	Літій.
3.	Золото.	11.	Магній.
4.	Срібло	12.	Платина.
5.	Ртуть.	13.	Марганець.
6.	Мідь.	14.	Кобальт.
7.	Вольфрам.	15.	Титан.
8.	Цинк.	16.	Нікель

Вимоги до оформлення

Текст реферата оформлюють на одному боці аркушів білого паперу формату А4 (210x297 мм) з книжковою орієнтацією із застосуванням текстового редактора Microsoft Word або його аналогів у файлі формату *.doc або *.docx. Обсяг – 10-15 друкованих аркушів. Друкують шрифтом Times New Roman з міжрядковим інтервалом 1,5 рядка, розмір шрифту 14 pt, основний текст не повинен бути жирним, підкресленим і/або курсивом. Основний текст вирівнюється за шириною рядка. Розміри берегів: верхній – 20 мм, лівий і нижній – 25 мм, правий – 10 мм.

Структурні елементи “ЗМІСТ”, “ВСТУП”, “ВИСНОВКИ”, “ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ” не нумерують, а їх назви є заголовками структурних елементів.

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання. Ілюстрація позначається словом “Рисунок __”, яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, “Рисунок 3.1 – Схема розміщення”(у тексті без лапок). Номер ілюстрації складається номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу.

Таблиці з числовими даними нумерують в межах розділу (як рисунки)

Список літератури, що містить усі використані джерела, оформлюють відповідно Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання»

Для нотаток

Хімія та методи аналізу [Текст]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Товарознавство та експертиза в митній справі» галузі знань D Бізнес, адміністрування та право спеціальності D7 Торгівля денної та заочної форм навчання. /уклад. І. А. Мороз. – Луцьк: ЛНТУ, 2025. – 20 с.

Комп'ютерний набір
Редактор

І.А. Мороз
І.А. Мороз

Підп. до друку «__» _____ 2025 р. Формат 60x84/16. Папір офс.
Гарн. Таймс. Ум. друк. арк. 2,75.
Тираж 50 прим.

Інформаційно-видавничий відділ
Луцького національного технічного університету
43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75
Друк – ІВВ Луцького НТУ