**Лекція №10**

**Тема: Методи кількісного аналізу. Гравіметрія. Титриметричний аналіз**

**Мета лекції**

Ознайомити студентів з основними методами кількісного хімічного аналізу та їх застосуванням в агрономічній практиці для аналізу ґрунтів, добрив та рослинного матеріалу.

**План:**

**Вступ**

* Актуалізація знань про якісний аналіз
* Значення кількісного аналізу в агрономії
* Приклади застосування: аналіз ґрунту на вміст NPK, визначення кислотності, контроль якості добрив

**I. Загальна характеристика методів кількісного аналізу**

**1.1 Класифікація методів:**

* Хімічні методи (гравіметрія, титриметрія)
* Фізико-хімічні методи
* Фізичні методи

**1.2 Вимоги до методів кількісного аналізу:**

* Точність та правильність
* Відтворюваність
* Селективність
* Експресність

**Агрономічний контекст:** Чому важливо точно знати концентрації елементів у ґрунті та добривах

**II. Гравіметричний аналіз**

**2.1 Сутність методу:**

* Визначення маси речовини або її складових частин
* Принцип: розділення → осадження → висушування → зважування

**2.2 Класифікація гравіметричних методів:**

* Методи осадження
* Методи виділення (випаровування)
* Електрогравіметрія

**2.3 Вимоги до осадів:**

* Малорозчинність
* Чистота
* Стехіометричний склад
* Зручність фільтрування та промивання

**2.4 Розрахунки в гравіметрії:**

* Гравіметричний фактор
* Обчислення масової частки компонента
* Приклад розрахунку: визначення вмісту сульфатів у ґрунтовому розчині

**Практичне значення для агрономії:**

* Визначення вологості ґрунту
* Аналіз зольності органічних добрив
* Визначення сульфатів та хлоридів у ґрунті

**III. Титриметричний аналіз**

**3.1 Основні поняття:**

* Титрування, титрант, аналіт
* Точка еквівалентності та кінцева точка титрування
* Індикатори

**3.2 Класифікація методів титрування:**

* Кислотно-основне титрування
* Окисно-відновне титрування
* Комплексонометричне титрування
* Осадове титрування

**3.3 Кислотно-основне титрування:**

* Титрування сильних кислот сильними основами
* Титрування слабких кислот та основ
* Індикатори: метилоранж, фенолфталеїн, лакмус
* Криві титрування

**3.4 Розрахунки в титриметрії:**

* Молярна концентрація еквівалента (нормальність)
* Закон еквівалентів
* Титр розчину
* Приклад розрахунку: визначення кислотності ґрунту

**Застосування в агрономії:**

* Визначення кислотності ґрунту (pH, гідролітична кислотність)
* Аналіз вмісту азоту в добривах
* Контроль якості вапнякових матеріалів
* Визначення органічної речовини в ґрунті (метод Тюріна)

**IV. Порівняння методів та вибір оптимального**

**Переваги та недоліки:**

* Гравіметрія: висока точність, але тривалість
* Титриметрія: швидкість, але потребує стандартних розчинів

**Критерії вибору методу для агрономічних завдань:**

* Концентрація визначуваного компонента
* Наявність заважаючих речовин
* Вимоги до точності
* Час проведення аналізу

**Висновки та практичні рекомендації**

* Систематизація отриманих знань
* Важливість кількісного аналізу для сучасного агронома
* Перспективи розвитку аналітичних методів в агрохімії

**Рекомендована література**

***Основна література***

1. Скиба, Г. В., Шевчук, Л. М., Сікач, Т. І., Демчук, Л. І. Загальна хімія: теорія та задачі : навчальний посібник для практичних занять та самостійної роботи студентів (ступінь вищої освіти бакалавр) всіх форм навчання за нехімічними напрямками. Житомир : Житомирська політехніка, 2024. 141 с. URL: https://library.ztu.edu.ua/ftextslocal/Skyba1.pdf (дата звернення: 23.06.2025).
2. Скиба, Г. В., Герасимчук, О. Л., Корбут, М. Б., Кірейцева, Г. В. Аналітична хімія природного середовища : навчальний посібник. Житомир : Державний університет "Житомирська політехніка", 2022. 164 с.
3. Потапенко, Е. В., Ісаєнко, І. П., Бикадорова, Н. О. Органічна хімія : навчальний посібник для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальностей «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології», «Екологія», «Агрономія». Полтава : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2024. 109 с.
4. Роговик, Л. Й., Крачан, Т. М. Хімія : навчальний посібник. Кам'янець-Подільський, 2021. 269 с. URL: http://188.190.43.194:7980/jspui/bitstream/123456789/13381/1/Посібник%20Хімія.pdf (дата звернення: 23.06.2025).
5. Швед, О. М., Ютілова, К. С., Богза, С. Л., Розанцев, Г. М. Термодинамічні та кінетичні аспекти хімічних реакцій : навчальний посібник. Вінниця : ДонНУ імені Василя Стуса, 2021. 144 с. URL: http://r.donnu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/1798/51\_Термодинамічні%20та%20кінетичні%20аспекти\_верстка\_остаточний.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата звернення: 23.06.2025).
6. Кірєєв, О. О., Гапон, Ю. К., Чиркіна, М. А., Христич, О. В. Хімія: збірник завдань та тестів. Харків : НУЦЗУ, 2021. 93 с. URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/18648/1/Хімія\_Збірник%20завдань%20та%20тестів.pdf (дата звернення: 23.06.2025).

## Допоміжна

1. Скиба Г.В. Курс загальної хімії. Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей закладів вищої освіти. - Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2019. 120 с.
2. Загальна хімія : навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / Укладачі : Назарко І.С., Вічко О.І. – Тернопіль :

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 192 с.

1. ДСТУ ISO\IEC 17025-2006 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій.
2. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення: Закон України від 24.02.2014 р.

# Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека Державного університету «Житомирська політехніка» (адреса: м. Житомир, вул. Чуднівська 103, режим доступу: <https://lib.ztu.edu.ua/>
2. Електронна бібліотека літератури із загальної хімії: веб-сайт.

URL: [https://techemy.com](https://techemy.com/)