

37
В53

**ВІСНИК
МІЖНАРОДНОГО
ДОСЛІДНОГО ЦЕНТРУ**

**“ЛЮДИНА: МОВА, КУЛЬТУРА,
ПІЗНАННЯ”**



Том 6

МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ

Шенаєва Т.О., Петрик О.В.

м. Кривий Ріг (УКРАЇНА)

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ КИСЛОТНО-ОСНОВНОЇ ТИТРИМЕТРІЇ В ШКІЛЬНОМУ СПЕЦКУРСІ „ОСНОВИ ХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ” З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП’ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ChemLab

Аналітична хімія – це один з розділів прикладної хімії, яка дуже швидко розвивається і має велике значення для науки та виробництва, особливо у зв’язку з екологічними проблемами. Методи аналітичної хімії допомагають при вирішенні багатьох проблем, в тому числі і екологічних.

Кривбас – це район екологічного лиха і для того, щоб вирішити виниклі екологічні проблеми необхідно приділяти увагу екологічному вихованню школярів. Одним із предметів, який сприяє екологічному вихованню учнів, є спецкурс „Основи хімічного аналізу”, який пропонує Міністерство освіти для класів з поглибленим вивченням хімії. В цьому спецкурсі вивчаються теоретичні основи аналітичної хімії, якісний і кількісний аналізи.

До класичних і нескладних методів кількісного аналізу, який вивчають в цьому спецкурсі, відноситься титриметричний метод. Титриметрія – один із стародавніх і найбільш розповсюджених методів аналітичної хімії. За сукупністю позитивних властивостей (звичайність апаратури, велика точність і швидкість визначень) титриметрія займає одне з перших місць серед багатьох методів кількісного аналізу, але, не дивлячись на все це, не всі школи мають необхідну базу для проведення титриметричного аналізу, тому відкриваються великі перспективи в плані вивчення теорії та практики титриметрії – з використанням комп’ютерної програми ChemLab.

Програма ChemLab - це програма, яка має можливість будувати імітуючі моделі різноманітних хімічних процесів, в тому числі і процес титриметрії. В зв’язку з вищевикладеним ми вважаємо, що обрана тема являється злободенною і перспективною.

Об’єктом дослідження цієї роботи є метод кислотно-основної титриметрії, а предметом – можливість проведення кислотно-основного титрування за допомогою комп’ютерного моделювання в ChemLab в умовах школи.

Огляд та аналіз літературних джерел показує, що в цьому напрямку майже ніхто не працював, тому метою цієї роботи є складання методики вивчення кислотно-основної титриметрії з використанням комп’ютерного моделювання в ChemLab в шкільному спецкурсі „Основи хімічного аналізу”.

Нами були поставлені такі завдання:

1. дослідити стан вивчення кислотно-основного титрування в школах з поглибленим вивченням хімії;
2. вивчити теоретичні основи кислотно-основного титрування;
3. дослідити і вивчити можливості використання комп’ютерного моделювання для проведення титриметрії;
4. вивчити комп’ютерну програму ChemLab та її характеристики;
5. скласти методику кислотно-основного титрування з використанням комп’ютерного моделювання в ChemLab.

Виходячи із завдань, які ми перед собою ставили, була висунута наступна гіпотеза: ми припускаємо, що розроблена методика вивчення кислотно-основної титриметрії в спецкурсі „Основи хімічного аналізу” за допомогою комп’ютерного моделювання в ChemLab спростить та прискорить процес засвоєння теорії та практики кислотно-основного титрування, сприятиме активізації пізнавального інтересу у учнів до хімії та до комп’ютерного моделювання хімічних процесів, а також сприятиме подальшій професійній орієнтації учнів.

Проаналізувавши шкільні програми з хімії, ми зробили висновок, що раціонально використовувати програму ChemLab у класах з поглибленим вивченням хімії при вивченні кислотно-основної титриметрії.

ChemLab — це програма, яка дає можливість будувати імітуючі моделі різноманітних хімічних процесів, в тому числі і процес титрування.

Інтерфейс ChemLab складається з таких частин: меню, панелі інструментів, діалогові вікна (текстове вікно та вікно лабораторії). На жаль інтерфейс ChemLab написаний англійською мовою.

Нами складений наступний алгоритм проведення кислотно-основного титрування та побудови кривих титрування в ChemLab:

1. Обираємо необхідну лабораторію, в якій будемо працювати.
2. Обираємо хімічний посуд для кислотно-основного титрування:
 - піпетка Мора;
 - конічна колба Ерленмейера для титрування;
 - бюретка.
3. Заповнюємо піпетку Мора 20мл 2-децимолярного розчину еквівалента хлоридної кислоти.
4. Кількісно переносимо 2-децимолярний розчин еквіваленту хлоридної кислоти з піпетки Мора в колбу Ерленмейера.
5. В ту ж колбу Ерленмейера додаємо 2 краплі індикатора-фенолчервоного.
6. Активізуємо рН-метр для вимірювання рН середовища в колбі при титруванні.
7. Активізуємо команду збору даних титрування через контекстне меню колби.
8. Активізуємо команду побудови графіку кривої титрування.
9. Заповнюємо бюретку титрантом — точно 2-децимолярним розчином еквіваленту їдкою натру.
10. Проводимо імітаційне титрування:
 - в діалоговому вікні фіксуємо початковий рівень розчину в бюретці;
 - спочатку додаємо їдкий натр з бюретки в колбу для титрування великими порціями до певного рівня;
 - незадовго до точки еквівалентності (що виявляємо на кривій титрування, яка будується синхронно з процесом титрування і її видно на моніторі) додаємо титрант по краплям, щоб не перетитрувати;
 - зміна забарвлення індикатора свідчить про кінець титрування;
 - відмічаємо кінцевий рівень титранта в бюретці;
 - фіксуємо на лічильнику об’єм титранта, витрачений на титрування.

Одержавши первинні результати титрування, розраховуємо кінцевий результат хімічного аналізу — точну концентрацію розчину хлоридної кислоти (молярну концентрацію еквіваленту хлоридної кислоти та її титр). Обчислення раціонально виконувати на калькуляторі комп'ютера або в Excel.

Перечислимо переваги імітаційного титрування в ChemLab:

1. Його можна проводити навіть в школах, де немає обладнання, необхідного для проведення титриметрії;

2. в школах, де є потрібне обладнання, бажано попередньо провести імітаційне титрування, щоб усвідомлено засвоїти алгоритм аналітичних операцій при титруванні;

3. побудова кривих титрування це складний, трудомісткий процес, направлений на підбір індикаторів, придатних для визначення точки кінця титрування, школяри не мають для цього достатніх знань з аналітичної хімії. Імітаційне титрування в ChemLab передбачає синхронне автоматичне складання пошагової таблиці титрування та синхронну автоматичну побудову кривої титрування, що значно поглиблює пізнання теорії і практики титриметрії.

Апробація складеної методики вивчення кислотно-основної титриметрії з використанням ChemLab проводилась на базі Криворізького обласного ліцею-інтернату для сільської молоді. В експерименті брали участь 25 учнів 10-х класів. Аналіз результатів проведеного педагогічного експерименту показав, що висунута нами гіпотеза підтвердилася.

Запропонована нами методика може бути успішно використана не тільки на спецкурсах, пов'язаних з кількісним хімічним аналізом, в школах з поглибленим вивченням хімії, але і на лабораторних заняттях з аналітичної хімії в технікумах та вищих навчальних закладах.