

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра фармацевтичної хімії
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

 (Володимир ГЕЛЬМБОЛЬДТ)

ПІБ

« 27 » серпня 2021 р.


МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ

Курс II рік підготовки докторів філософії Факультет фармацевтичний

Навчальна дисципліна Інструментальні методи в фармацевтичному аналізі
(назва навчальної дисципліни)

Практичне заняття № 23 Тема: Використання іонного обміну в фармацевтичному аналізі. Сорбційні ряди іонів.

Практичне заняття розробив:
завідувач кафедри

 (Володимир ГЕЛЬМБОЛЬДТ)

підпис

ПІБ

Практичне заняття обговорено на
методичній нараді кафедри
«27» серпня 2021 р.

Протокол № 1

Практичне заняття № 23

Тема: Використання іонного обміну в фармацевтичному аналізі. Сорбційні ряди іонів.

Мета: Дослідити можливості використання іонного обміну в фармацевтичному аналізі. Провести аналіз літературних даних щодо сорбційних рядів іонів.

Основні поняття: інструментальний аналіз, хроматографія, іонообмінник, іоногенні групи, колонкова хроматографія, теоретична питома ємність іонообмінника, об'ємна ємність іонообмінника, практична питома ємність іонообмінника

Обладнання: наочний матеріал, мультимедійний проектор

Навчальний час: 2 години

План

I. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).

II. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):

2.1. Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять

Здобувач повинен знати:

- основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- основні літературні джерела, довідкову літературу

Здобувач повинен вміти:

- працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі (фотоелектроколориметри, спектрофотометри, потенціометри, кондуктометри, поляриметри тощо);
- вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами;

Методична розробка практичного заняття, ОПП «Фармація», II рік підготовки докторів філософії, фармацевтичний факультет, Дисципліна: «Інструментальні методи в фармацевтичному аналізі»

- проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- текст підручників
- банк тестових завдань

2.2. Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. У чому суть іонообмінної хроматографії?
2. У чому полягає процес зарядки катіоніту, регенерації катіоніту?
3. На чому ґрунтується розділення іонів Fe^{3+} і Cu^{2+} методом іонообмінної хроматографії?
4. Якими методами можна визначити вміст заліза (III) і міді (II) після іонообмінного розділення?
5. На чому ґрунтується визначення солей при використанні іонного обміну? Солі яких кислот можна визначати диференціально в їх суміші?

III. Формування професійних вмінь, навичок:

1.1. Зміст завдань

1. Через колонку, яка містить 6,00 г катіоніту з вологістю 20%, пропустили 250 см³ розчину $ZnSO_4$ з молярною концентрацією 0,05000 моль/дм³. Елюат збирали порціями по 50,0 см³. В кожній порції визначали вміст іонів Цинку титруванням ЕДТА і отримали наступні значення молярних концентрацій розчину Zn^{2+} (моль/дм³): I – 0,008000; II – 0,02900; III – 0,03800; IV – 0,05000; V – 0,05000 моль/дм³. Визначити повну динамічну обмінну ємність катіоніту (ммоль екв./г), враховуючи фактор еквівалентності іона Zn^{2+} в реакції іонного обміну рівним 1/2.
2. Через колонку, яка заповнена катіонітом масою 5,000 г (в розрахунок на абсолютно сухий катіоніт) пропустили 500,0 см³ розчину $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Елюат збирали порціями по 50,0 см³. В кожній порції визначали вміст іонів Купруму титруванням розчином натрій тіосульфату з молярною концентрацією речовини $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ 0,02000 моль/дм³. Перші дві порції елюату не містили іонів Cu^{2+} . На титрування 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9 і 10 порцій витрачено відповідно 5,0; 12,0; 17,6; 20,0; 26,2; 30,5; 39,2 і 39,22 см³ розчину натрій тіосульфату. Побудувати вихідну хроматограму в координатах: кількість речовини еквівалента Cu^{2+} (ммоль) в кожних 50 см³ елюату – об'єм елюату (см³) та розрахувати ДОЄ і ПДОЄ катіоніту.

3. Повне розділення чотирьох органічних пуринових основ (А – ураніл, В – гуанін, С – цитозин, D – аденін) на іонообмінній колонці розміром 0,2 x 50 см досягається, якщо $V_m = 1,57 \text{ см}^3$, $V_R (A) = 1,57 \text{ см}^3$, $V_R (B) = 3,68 \text{ см}^3$, $V_R (C) = 6,10 \text{ см}^3$, $V_R (D) = 11,45 \text{ см}^3$. Розрахувати для кожного іона масове відношення розподілу D_m і фактори розділення α .

1.2. рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1	Іонообмінна хроматографія	Хроматографія. Іонообмінна, іонна хроматографія	Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с. Іонний обмін та іонообмінна хроматографія / В. О. Мінаєва. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013. – 128 с

1.3. вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення;

IV. Підведення підсумків

У результаті заняття здобувач ознайомився з можливостями використання іонного обміну в фармацевтичному аналізі та провів аналіз літературних даних щодо сорбційних рядів іонів.

Список рекомендованої літератури

1. Фізико-хімічні методи аналізу: Навчальний посібник / В.К. Зінчук, Г.Д. Левицька, Л.О. Дубенська – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 362 с.
2. Аналітична хімія: підручник для студентів напряму «Фармація» і «Біотехнологія» ВНЗ / Н. К. Федущак, Ю. І. Бідніченко, С. Ю. Крамаренко, В. О. Калібабчук [та ін.]. – Вінниця : Нова Книга, 2012. – 640 с.
3. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х. : Державне

Методична розробка практичного заняття, ОПП «Фармація», II рік підготовки докторів філософії, фармацевтичний факультет, Дисципліна: «Інструментальні методи в фармацевтичному аналізі»

підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с.

4. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 2. – 724 с.

5. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 3. – 732 с.

6. Аналітична хімія : Якісний та кількісний аналіз; навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свечнікова, М. Ю. Голік, К. В. Динник, Т. В. Жукова, М. А. Зареченський, О. Г. Кизим, С. В. Колісник, Т. А. Костіна, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова, Ю. В. Сич, Л. Ю. Клименко; за загальною редакцією проф. Болотова В. В. – Вінниця : Нова книга, 2011. – 424 с.

7. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

8. Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.

9. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / В. Малишев, А. Габ, Д. Шахнін. - Університет "Україна", 2018, - 396 с.

10. Аналітична хімія. Задачі та вправи /. М. Бильченко, Р. Пшеничний. – Університетська книга., 2015. – 205 с.

11. Іонний обмін та іонообмінна хроматографія / В. О. Мінаєва. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013. – 128 с