


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 № 6 Тема: Методи кількісного потенціометричного аналізу.
Обробка результатів потенціометричного титрування.

Практичне заняття розробив:
завідувач кафедри


(Володимир ГЕЛЬМБОЛЬДТ)

підпис

ПІБ

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

Протокол № 1

Практичне заняття № 6

Тема: Методи кількісного потенціометричного аналізу. Обробка результатів потенціометричного титрування.

Мета: Узагальнити інформацію про потенціометричний аналіз. Закріпити способи обробки результатів потенціометричного титрування.

Основні поняття: інструментальний аналіз, електрохімічні методи, електрод першого роду, електрод другого роду, іон селективний електрод

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;

- 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. Вкажіть причину виникнення стрибка потенціалу на межі метал - розчин.
2. Що розуміють під електродним потенціалом? Відносно якого електроду його вимірюють?
3. Яку роль виконують стандартні електроди порівняння? Назвіть типи електродів.
4. Які електроди називають окисно-відновними?
5. Що таке окисно-відновний потенціал?
6. Редокс-потенціал. Які чинники впливають на його значення?
7. У чому суть потенціометричного методу визначення рН?
8. Які індикаторні електроди застосовують для визначення рН?
9. У чому переваги скляного електроду? Яка його конструкція?
10. У чому полягає потенціометричне титрування?
11. Як будується інтегральна і диференціальна криві потенціометричного титрування

III. Формування професійних вмінь, навичок:

1.1. зміст завдань

1) Побудувати криві потенціометричного титрування: інтегральну; першу похідну. Визначити концентрацію HCl, якщо при титруванні 20,00 мл аналізованого розчину кислоти 0,1000 н. NaOH отримали такі результати:

V(NaOH). мл	10,0	18,0	19,0	19,9	20,0	20,1	21,0	22,0
pH	1,48	2,28	2,59	3,60	7,00	10,60	11,49	11,68
- E, мВ	86	132	150	209	406	615	666	678

2) При потенціометричному титруванні до 20 мл розчину їдкого натру додали 20 мл 0,01 н. соляної кислоти; потенціал водневого електроду виявився 247 мВ. При подальшому додаванні 0,8мл 0,01Н соляної кислоти потенціал знизився до 228 мВ. Визначити нормальність досліджуваного розчину їдкого натру.

3) Обчислити концентрацію іонів срібла над осадом та об'єм надлишку 0,1 н. розчину хлориду калію, якщо при титруванні 100 мл 0,1 н. розчину срібла

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

нітрату потенціал срібного електрода щодо водневого електрода став 0,418 В при 20° С. Зміна об'єму розчину не враховувати.

4) Побудувати криві потенціометричного титрування: інтегральну та за методом Грану та визначити концентрацію NH_4Cl у розчині (г/л), якщо при потенціометричному титруванні 20,0 мл розчину 0,0500 н. $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ отримали такі результати:

V($\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$), мл	10,0	15,0	17,0	17,5	17,9	18,0	18,1	18,5	19,0
E, мВ	382	411	442	457	498	613	679	700	709

1.2. рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1	Потенціометричний метод аналізу.	Електрохімічні методи аналізу. Потенціометричний метод аналізу. Електроди. Іонометрія. Потенціометричне титрування	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.

1.3. Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення; Графіки титрування будувати у Microsoft Excel

IV. Підведення підсумків

У результаті заняття здобувач узагальнив інформацію про потенціометричний аналіз; закріпив знання про способи обробки результатів потенціометричного титрування.

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

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

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. Свєтнікова, 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