

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 № 9 Тема: Вольтамперометрія. Типи електродів. Класифікація методів. Особливості методів зміннострумової, диференційно-імпульсної, осцилографічної, інверсійної вольтамперометрії. Порівняльна оцінка різних вольтамперометричних методів фармацевтичного аналізу.

Практичне заняття розробив:
завідувач кафедри


(Володимир ГЕЛЬМБОЛЬДТ)

підпис

ПІБ

Практичне заняття обговорено на
методичній нараді кафедри
«27» серпня 2021 р.
Протокол № 1

Практичне заняття № 9

Тема: Вольтамперометрія. Типи електродів. Класифікація методів. Особливості методів зміннострумової, диференційно-імпульсної, осцилографічної, інверсійної вольтамперометрії. Порівняльна оцінка різних вольтамперометричних методів фармацевтичного аналізу.

Мета: Ознайомитися з основами та класифікацією вольтамперометричного аналізу. Узагальнити інформацію про зміннострумової, диференційно-імпульсної, осцилографічної, інверсійної вольтамперометрії. Дати порівняльну оцінку різних вольтамперометричних методів фармацевтичного аналізу.

Основні поняття: інструментальний аналіз, електрохімічні методи, вольтамперометрія, полярографія, полярографічна комірка

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);

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

- вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами;
- проводити лабораторні досліди, 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. Які електрохімічні процеси протікають у вольтамперометричній комірці?
 - а) відбувається повне електроперетворення визначається речовини;
 - б) електрохімічна реакція на електродах не протікає;
 - в) електроліз піддається невелика кількість визначається речовини, що знаходиться поблизу поверхні робочого електрода;
 - г) у процесі електролізу беруть участь визначена речовина та фоновий електроліт
 2. Як поляризуються електроди вольтамперометричної комірки?
 - а) робочий електрод та електрод порівняння практично не поляризуються;
 - б) відбувається кінетична та концентраційна поляризація робочого електрода;
 - в) відбувається концентраційна поляризація лише робочого електрода;
 - г) поляризуються обидва електроди (робочий та електрод порівняння).
 3. Які електроди входять до складу полярографічної комірки
 - а) два неполяризовані електроди;
 - б) два ідентичні поляризовані електроди;
 - в) три електроди –неполяризований індикаторний, електрод порівняння та допоміжний електрод;
 - г) два електроди -поляризований робочий електрод і неполяризується електрод порівняння.
- Який фактор не впливає на величину дифузійного струму у полярографічних вимірах?
- а) концентрація розчину;
 - б) форма та розмір робочого електрода;
 - в) напруга на електродах;
 - г) коефіцієнт дифузії.

Як усувається вплив міграційного перенесення іонів на величину струму у методах вольтамперометрії?

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

- а) за рахунок використання двох поляризованих електродів;
- б) перемішуванням розчину;
- в) плавною зміною потенціалу;
- г) запровадженням індиферентного електроліту.

Який параметр використовується як аналітичний сигнал у методах прямої вольтамперометрії?

- а) потенціал напівхвилі;
- б) граничний дифузійний струм;
- в) потенціал виділення;
- г) залишковий струм.

Яке рівняння описує функціональну залежність аналітичного сигналу від концентрації речовини, що визначається, у методах полярографії?

- а) рівнянням Ільковича;
- б) рівняння закону Фарадея;
- в) рівнянням Нернста;
- г) рівнянням Гейровського.

Яка характеристика методу відповідає вольтамперометрії?

- а) метод дозволяє проводити якісний та кількісний аналіз;
- б) аналіз проводиться з використанням мікро- та ультрамікроелектродів;
- в) метод має низьку чутливість;
- г) об'єктом аналізу можуть бути пофарбовані та каламутні розчини;

ІІІ. Формування професійних вмінь, навичок:

1.1. зміст завдань

1. При амперометричному титруванні ацетальдегіду 2,4-динітрофенілгідразином при потенціалі $-1,4$ відносно донної ртуті отримані наступні дані:

2,4-динітрофенілгідразин, мл	0,2	0,25	0,35	0,45	0,53	0,61	0,69	0,9
Струм, мка	90	78	63	45	30	30	39	60

Знайти точку еквівалентності та вміст ацетальдегіду в полярографічній комірці, якщо титр 2,4-динітрофенілгідраzinу по ацетальдегіду дорівнює $5,6 \cdot 10^{-6}$ г/мл.

2. При полярографуванні 5 мл насиченого розчину бромиду свинцю на аммонійно-аміачному фоні висота хвилі свинцю склала 26 мм. Висота хвилі, отриманої при полярографуванні 0,01 М стандартного розчину свинцю в аналогічних умовах, становить 20 мм. Визначити добуток розчинності бромиду свинцю.

1.2. Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1	Вольтамперометрія	Вольтамперометрія	Аналітична хімія. Підручник для

	Амперометрія і амперометричне титрування	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: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

IV. Підведення підсумків

У результаті заняття здобувач ознайомився з основами та класифікацією вольтамперометричного аналізу. Узагальнив інформацію про зміннострумової, диференційно-імпульсної, осцилографічної, інверсійної вольтамперометрії.

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 напрямку «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.
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.

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

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