

# 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 № 10 Тема: Поляррографія. Принцип методу. Принципова схема поляррографа. Основні поляррографічні показники. Якісний та кількісний поляррографічний аналіз.

Практичне заняття розробив:  
завідувач кафедри

 (Володимир ГЕЛЬМБОЛЬДТ)  
підпис ПІБ

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

## Практичне заняття № 10

**Тема:** Полярографія. Принцип методу. Принципова схема полярографа. Основні полярографічні показники. Якісний та кількісний полярографічний аналіз.

**Мета:** Ознайомитися з основними характеристиками полярографічного методу аналізу. Вивчити схему полярографа та основні полярографічні показники. Узагальнити інформацію про якісний та кількісний полярографічний аналіз.

**Основні поняття:** інструментальний аналіз, електрохімічні методи, полярографія

**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 переваги застосування ртутного електрода, що капає?

- A. Велика поверхня, постійне оновлення краплі, велика перенапруга водню
- B. Невелика поверхня електрода, велика перенапруга водню, постійне оновлення поверхні електрода
- C. Маленька поверхня електрода, постійне оновлення поверхні, невелика перенапруга кисню
- D. Невелика поверхня електрода, велика перенапруга водню, сталість поверхні електрода.

Що таке полярографічний метод аналізу?

- A. Вид електролізу, при якому не використовується зовнішнє джерело струму
- B. Вид електролізу, у якому ведеться контролю над потенціалом електрода
- C. Вид електролізу, при якому як катод і анод використовується ртуть
- D. Вид електролізу, за якого створені умови для концентраційної поляризації.

У яких випадках виникає катодна поляризація?

- A. При великій поверхні катода та малій аноді
- B. При великій концентрації аналізованого розчину
- C. При великій поверхні анода та малої катода
- D. При великій відстані між катодом та анодом.

Який струм називається міграційним?

- A. Струм, що виникає внаслідок накладання на електроди електричного поля
- B. Струм, що виникає внаслідок утворення подвійного електричного поля на краплі ртуті
- C. Струм, що виникає внаслідок дифузії іонів
- D. Струм, що виникає у розчині при додаванні до нього розчину-фону

Який струм називається конденсаторним?

- A. Струм, що виникає внаслідок накладання на електроди електричного поля
- B. Струм, що виникає внаслідок утворення подвійного електричного поля на краплі ртуті
- C. Струм, що виникає внаслідок дифузії іонів
- D. Струм, що виникає у розчині при додаванні до нього розчину-фону

Який струм називається дифузійним?

- A. Струм, що виникає в результаті руху поверхні краплі ртуті
- B. Струм, що залежить від концентрації іонів у розчині
- C. Струм, зумовлений дифузиею іонів у розчині
- D. Струм, що виникає в результаті накладання на електроди електричного поля.

У чому перевага роботи шляхом добавок?

- A. Можна використовувати платиновий електрод при катодній поляризації
- B. Цим методом можна визначати іони, висота хвиль яких не пропорційна концентрації
- C. Можна визначати концентрації, які не визначаються методом калібрувального графіка
- D. Цей метод швидше, не вимагає побудови калібрувального графіка і дає можливість полярографувати досліджуваній та стандартній розчині в однакових умовах

У яких випадках найчастіше застосовується метод калібрувального графіка?

- A. Під час виконання серійних аналізів
- B. При визначенні іонів, висота хвиль яких не пропорційна концентрації речовини
- C. При виконанні одиночних аналізів
- D. При використанні ртуті як катод і анод.

На чому ґрунтується якісний полярографічний метод аналізу?

- A. На визначенні висоти полярографічної хвилі
- B. На визначенні кінця полярографічної хвилі
- C. На визначенні початку полярографічної хвилі
- D. На визначенні потенціалу напівхвилі визначаємого іона.

III. 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:

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

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-динітрофенілгідразину 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	Полярографія	Вольтамперометрія Амперометрія і амперометричне 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: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

### IV. Підведення підсумків

У результаті заняття здобувач ознайомився з основними характеристиками полярографічного методу аналізу, вивчив схему полярографа та основні полярографічні показники, а також узагальнив інформацію про якісний та кількісний полярографічний аналіз.

### 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.

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

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. Свєчнікова, 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