


# 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 Фторидні компоненти засобів лікування та профілактики карієсу

(назва навчальної дисципліни)

Практичне заняття № 17 Тема: Фізико-хімічні методи аналізу лікарських засобів: хроматографія, потенціометрія, полярографія.

(назва теми)

Практичне заняття розробив:  
Завідувач кафедри

  
(Володимир ГЕЛЬМБОЛЬДТ)

підпис

ПІБ

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

## Практичне заняття № 17

**Тема:** Фізико-хімічні методи аналізу лікарських засобів: хроматографія, потенціометрія, полярографія.

**Мета:** Узагальнити хроматографічні, потенціометричні, полярографічні методи.

**Основні поняття:** ЖШХ, ВЕЖХ, потенціометрія, 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: загальні хроматографічні показники, класифікацію електродів.
- Вміти: проводити хроматографічний аналіз, побудувати криву потенціометричного титрування.

Дидактичні одиниці: підручник; банк тестових завдань.

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

1. Індикаторний електрод - це:

- A. електрод, потенціал якого залежить від концентрації речовини;
- B. електрод, потенціал якого залежить від концентрації речовини та складу розчину;
- C. електрод, потенціал якого залежить від природи розчинника;
- D. немає правильної відповіді.

2. Вольтамперометричний метод аналізу заснований на вимірі:

- A. кількість електрики;
- B. електричної провідності розчину;
- C. сили дифузійного струму;
- D. електродного потенціалу розчину.

3. Метод прямої кондуктометрії заснований на вимірі:

- A. напруги в ланцюзі;
- B. сили струму;
- C. питомої електропровідності розчинів електролітів;
- D. потенціал електрода.

4. Електрод порівняння – це:

- A. електрод, який змінює потенціал із зміною складу розчину;
- B. електрод, який повинен мати постійний потенціал і не залежить від складу розчину;
- C. електрод, який має високий електричний опір;

- D. електрод, виготовлений із графіту.
5. Потенціометрія заснована на вимірі:
- A. залежності електродного потенціалу від активності обумовленого іона;
  - B. сили дифузійного струму;
  - C. електропровідності;
  - D. кількості електрики.
6. В основу класифікації хроматографічних методів покладено такі ознаки:
- A. Природа сорбенту;
  - B. Агрегатний стан фаз;
  - C. Обсяг проби;
  - D. Концентрація аналізованих речовин.
7. За технікою проведення хроматографування виділяють такі види хроматографії:
- A. Аналітична;
  - B. Колонкова, тонкошарова;
  - C. Розподільча;
  - D. Аналітична, розподільна.
8. Час від моменту введення проби до моменту реєстрації максимуму хроматографічного піку:
- A. Виправлений час утримання;
  - B. Час перебування речовини у рухомій фазі;
  - C. Час перебування речовини у нерухомій фазі;
  - D. Час утримання.
9. Між катіонообмінником та розчином електроліту відбувається динамічний процес заміщення (обмін):
- A. Катіонів;
  - B. Аніонів;
  - C. Іонообмінних груп;
  - D. Усі варіанти вірні.
10. Універсальною рухомою фазою для іонообмінного хроматографічного поділу є:
- A. Вода;
  - B. Хлороформ;
  - C. Етанол;
  - D. Ацетон.
- III. Формування професійних вмінь, навичок:
- 1.1. Що таке хроматографія?
2. В чому сутність хроматографічного процесу?
3. Класифікація і характеристика хроматографічного методу аналізу.
4. Характеристика розподільчої хроматографії.
5. Області застосування хроматографії.
6. Ким і коли був запропонований хроматографічний метод аналізу?

7. За якими чинниками класифікують хроматографічні методи?
8. Що таке елюент?
9. В якому агрегатному стані можуть перебувати нерухома й рухома фази, а також компоненти суміші, що аналізується?
10. Назвіть основні етапи хроматографічного аналізу.

1.2. Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань:

№/№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Потенціометрія.	Перерахувати загалі електроди.	Фармацевтичний аналіз: Навч. посіб. для студ. вищ. фармац. навч. закл. III-IV рівнів акредитації / П.О. Безуглий, В.О. Грудько, С.Г. Леонова та ін.; За ред. П.О. Безуглого. – Х.: Вид-во НФАУ; Золоті сторінки, 2001- 240 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 хроматографічними, потенціометричними, полярографічними методами аналізу.

Список рекомендованої літератури

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. — Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2016.
2. Фармацевтична хімія / П.О. Безуглий, В.А. Георгіянц, І.С. Гриценко, І.В. та ін.: за ред. П.О. Безуглого. – Вінниця: Нова книга, 2017. – 456 с.
3. Фармацевтичний аналіз: Навч. посіб. для студ. вищ. фармац. навч. закл. III-IV рівнів акредитації / П.О. Безуглий, В.О. Грудько, С.Г. Леонова та ін.; За ред. П.О. Безуглого. – Х.: Вид-во НФАУ; Золоті сторінки, 2001- 240 с.
4. Лікарські засоби у стоматології: посібник / Л. Н. Максимовська, П. И. Рощина. – М.: Медицина, 2000. – 240 с.
5. Гексафторосилікати з гетероциклічними катіонами: фізико-хімічні властивості та фармакологічна активність / В. О. Гельмбольдт, В. Є. Кузьмін, В. Ю. Анісімов, О. В. Продан // Одеський медичний журнал. – 2013. - №1. – С. 6-10
6. Гельмольдт В. О. Розчинність у воді «онієвих» гексафторосилікатів з  
*Методична розробка практичного заняття, ОПП «Фармація», II рік підготовки докторів філософії, фармацевтичний факультет, Дисципліна: «Фторидні компоненти засобів лікування та профілактики карієсу»*

- гетероциклічними катіонами – потенційних антикарієсних і біоцидних препаратів / В. О. Гельмбольдт, Л. В. Короєва // Одеський медичний журнал. – 2011. - № 6. – С. 11-13.
7. Гельмбольдт В.О., Анісімов В.Ю. Амонієві гексафторосилікати: новий тип антикарієсних агентів // Фарм. журн. – 2018. – № 5-6. – С. 48-69.
  8. В.Ю. Анісімов, І.О. Шишкін, В.О. Гельмбольдт, А.П. Левицький. *Вісник фармації*. 2017, № 4(78), 75-83.
  9. Gelmboldt V.O., Anisimov V.Yu., Shyshkin I.O. et al. Synthesis, crystal structures, properties and caries prevention efficiency of 2-, 3-, 4-carboxymethylpyridinium hexafluorosilicates // J. Fluor. Chem. – 2018. – V. 205, № 1. – P. 15-21.
  10. Gelmboldt V.O., Anisimov V.Yu., Shyshkin I.O., Fonari M.S., Kravtsov V.Ch. Synthesis, structure, and anticaries activity of 2-amino-4,6-dihydroxypyrimidinium hexafluorosilicate // *Pharm. Chem. J.* – 2018. – V. 52, № 7. – P. 606-610. (*scopus*)
  11. Gelmboldt V.O., Shyshkin I.O., Fonari M.S., Kravtsov V.Ch. Synthesis, crystal structure and some properties of 4-hydroxymethylpyridinium hexafluorosilicate // J. Struct. Chem. – 2019. – V. 60, № 7. – P. 1150-1155. (*scopus*)
  12. Gelmboldt V.O., Shyshkin I.O., Anisimov V.Yu., Fonari M.S., Kravtsov V.Ch. *Bis(3-hydroxymethylpyridinium) hexafluorosilicate monohydrate as a new potential anticaries agent: Synthesis, crystal structure and pharmacological properties* // J. Fluorine Chem. – 2020. – V. 235. Article 109547. (*scopus*)
  13. Шишкін І.О., Анісімов В.Ю., Гельмбольдт В.О. Деякі властивості гексафторосилікатів 3,5-дизаміщених похідних 1,2,4-триазолу // *Фармацевтичний часопис*. – 2016. – № 4. – С. 21-23.
  14. Гельмбольдт В.О., Анісімов В.Ю., Шишкін І.О. Синтез октенідину гексафторосилікату – нового потенційного карієспрофілактичного і антибактеріального агента // *Фармацевтичний часопис*. – 2017. – № 3. – С. 13-16.
  15. Шишкін І.О., Тимчишин О.Л., Гельмбольдт В.О. Гостра токсичність 4-карбоксиметилпіридинію гексафторосилікату // *Фарм. часопис*. – 2018. – № 3. – С. 80-84.
  16. Приступа Б.В., Шишкін І.О., Рожковський Я.В., Гельмбольдт В.О. Оцінка протизапальної активності 2-, 3-, 4-карбоксиметилпіридинію гексафторосилікатів на каррагінановій моделі запалення // Фарм. журнал. – 2019. – № 4. – С. 82-87.
  17. Продан О.В., Анісімов В.Ю., Кузьмін В.Є., Гельмбольдт В.О. Оцінка біологічної активності функціоналізованих піридинів і дипіридинів як потенційних компонентів карієспротекторних агентів // Одеський мед. журн. – 2015. – № 3 (149). – С. 25-29.
  18. Effect of ammonium hexafluorosilicate application for arresting caries treatment on demineralized primary tooth enamel / Y. Hosoya, K. Tadokore, H. Otani [et al.] // J. Oral Science. – 2013. – Vol. 55, № 2. – P. 115–121.

19. Ammonium hexafluorosilicate elicits calcium phosphate precipitation and shows continuous dentin tubule occlusion/ T. Suge, A. Kawasaki, K. Ishikawa [et al.] // *Dent. Mater.* – 2008. – Vol. 24, № 2. – P. 192–198.
20. V.O. Gelmboldt, V.Ch. Kravtsov, M.S. Fonari. *J. Fluorine Chem.*, 2019, 221, 91-102.
21. T. Suge, A. Kawasaki, K. Ishikawa, T. Matsuo, S. Ebisu. *Dent. Mater.* 2010, 26, 29-34.
22. T. Suge, A. Kawasaki, K. Ishikawa, T. Matsuo, S. Ebisu. *Dent. Mater.* 2008, 24, 192-198.
23. Принципові підходи до оцінки співвідношення користь/ризик при виборі лікарського засобу / О.П. Вікторов, В.І. Мальцев, Ж.А. Хоменко [та ін.] // Сучасні проблеми токсикології. – 2006. – №2. – С. 21-28
24. Доклінічне дослідження лікарських засобів: метод. рекомендації / під. ред. чл-кор. АМН України А.В. Стефанова. – К.: Авіценна, 2002. – 567 с.
25. Аналітична хімія кремнію / Л. В. Мишляева, В. В. Краснощеків. – М.: Наука, 1972. – 212 с.