

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра фармацевтичної хімії

(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 (Володимир ГЕЛЬМБОЛЬДТ)

ПІБ

«27» серпня 2021 р.

## МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ з самостійної роботи студентів (СРС)

Курс II рік підготовки докторів філософії Факультет фармацевтичний


Навчальна дисципліна Інструментальні методи в фармацевтичному аналізі

(назва навчальної дисципліни)

Тема № 8 Методи кількісного фотометричного аналізу.

Методичні рекомендації з СРС  
розробив:

завідувач кафедри

 (Володимир ГЕЛЬМБОЛЬДТ)

підпис

ПІБ

Методичні рекомендації з СРС  
обговорено на методичній нараді  
кафедри

«27» серпня 2021 р.

Протокол № 1

## Методичні рекомендації з СРС

**Тема №8:** Методи кількісного фотометричного аналізу.

**Мета:** Узагальнити знання про методи кількісного фотометричного аналізу.

**Основні поняття:** пропускання, оптична густина, молярний та питомий коефіцієнт поглинання, зв'язок між коефіцієнтами поглинання

**Кількість годин:** 4 години

### План

#### I. Теоретичні питання до заняття:

##### Питання для самоконтролю

1. Сутність оптичних методів аналізу та їх класифікація (за досліджуваними об'єктами, за характером взаємодії електромагнітного випромінювання з речовиною, за областю використовуваного електромагнітного спектру).

2. Молекулярна абсорбційна спектрофотометрія - сутність та основні питання (пропускання, оптична густина, молярний та питомий коефіцієнт поглинання, зв'язок між коефіцієнтами поглинання).

3. Основні закони світлопоглинання: закон Бугера-Ламберта, закон Бера, об'єднаний закон Бугера-Ламберта-Бера. Умови виконання основного закону світлопоглинання. Причини відхилення від основного закону світлопоглинання. Правило адитивності оптичних густин.

4. Фотометричні реакції, вимоги, що висуваються до них та фотометричних реагентів.

5. Вибір оптимальних умов проведення фотометричного визначення.

##### Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу

1. Скласти словник основних понять з теми:

пропускання, оптична густина, молярний та питомий коефіцієнт поглинання, зв'язок між коефіцієнтами поглинання)

#### II. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться на занятті:

1. Оптична густина розчину при деякій довжині хвилі знайдена рівною 0,562. Розрахуйте пропускання цього ж розчину у відсотках

2. Розрахуйте молярний та питомий коефіцієнти поглинання комплексу заліза (II) з 1,10-фенантроліном, якщо при вмісті в розчині 9,6 мг/л  $Fe^{2+}$  та вимірюванні в кюветі з товщиною 2 см оптична густина рівна 0,427.

#### III. Тестові завдання для самоконтролю

1. Величина молярного коефіцієнту світлопоглинання залежить від:

A. Природи речовини.\*

B. Концентрації.

C. Густини

- Д. Товщини поглинаючого шару.  
Е. Приладу.
2. Для монохроматизації випромінювання використовують:
- А. Дифракційні решітки.\*  
В. Дзеркала.  
С. Конденсори.  
Д. Кювети.  
Е. Фотоелементи.
3. Спектр електромагнітного випромінювання у видимій області спектра має діапазон:
- А. Від 380 до 760 нм.\*  
В. Від 200 до 380 нм.  
С. Від 100 до 380 нм.  
Д. Від 760 до 100000 нм.  
Е. Від 200 до 760 нм.
4. За одиницю вимірювання довжин хвиль спектральних ліній в оптичному діапазоні (ультрафіолетовій, видимій та ближній інфрачервоній областях спектру) прийнята одиниця вимірювання:
- А. нм.\* В. мкм. С. м. Д. см. 38 Е.  $\text{см}^{-1}$ .
5. Світлове випромінювання, що поглинається оцінюють відносною величиною – поглинанням А (оптичною густиною), яке уявляє:
- А. Десятичний логарифм відношення падаючого світлового потоку до того, який пройшов крізь розчин.\*  
В. Десятичний логарифм відношення інтенсивності світлового потоку, який пройшов до падаючого світлового потоку на розчин.  
С. Величину інтенсивності пропущеного випромінювання.  
Д. Величину інтенсивності падаючого випромінювання.  
Е. Натуральний логарифм відношення падаючого світлового потоку до того, що пройшов крізь розчин.
6. Світлове випромінювання, що поглинається можна оцінити величиною – пропусканням Т, що уявляє собою:
- А. Відношення інтенсивності випромінювання, що пройшло через розчин, до інтенсивності падаючого на розчин.\*  
В. Десятичний логарифм відношення падаючого світлового потоку до того, що пройшло крізь розчин.  
С. Величину інтенсивності випромінювання, що пройшло крізь розчин.  
Д. Величину інтенсивності падаючого випромінювання.  
Е. Натуральний логарифм відношення падаючого світлового потоку до того, що пройшов крізь розчин.
13. Зв'язок між інтенсивностями падаючого світлового потоку та світлового потоку, що пройшов крізь розчин, встановлюється законом:
- А. Бугера-Ламберта-Бера.\*  
В. Бугера-Ламберта.

С. Вавілова.  
Д. Нернста.  
Е. Релея.

#### IV. Індивідуальні завдання для студентів з теми заняття

1. При фотоколориметричному визначенні  $\text{Fe}^{3+}$  із сульфосаліциловою кислотою зі стандартного розчину із вмістом заліза  $10 \text{ мг/см}^3$  приготували ряд розведень у мірних колбах місткістю  $100 \text{ см}^3$ , виміряли оптичне поглинання та отримали такі дані:

$V_{\text{ст}}, \text{см}^3$	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$A$	0,12	0,25	0,37	0,50	0,62	0,75

Визначте концентрацію  $\text{Fe}^{3+}$  в аналізованих розчинах, якщо їхнє оптичне поглинання дорівнює 0,30 і 0,50.

2. Наважку препарату ретинолу ацетату ( $M = 328,5 \text{ г/моль}$ )  $0,0300 \text{ г}$  розчинили в абсолютному етанолі та отримали  $100,0 \text{ мл}$  вихідного аналізованого розчину. Відібрали  $1,00 \text{ мл}$  цього розчину, додали до нього  $99,00 \text{ мл}$  абсолютного етанолу та отримали  $100,0 \text{ мл}$  розчину, що спектрофотометрують, оптична густина якого при  $\lambda = 326 \text{ нм}$  в кюветі  $17 \text{ л} = 1 \text{ см}$  дорівнює  $0,456$ . Розрахуйте вміст ретинолу ацетату (у %) в препараті, якщо коефіцієнт поглинання спиртового розчину ретинолу ацетату дорівнює  $50900$

3. Розчин платифіліну гідротартрату для ін'єкцій об'ємом  $1,00 \text{ мл}$  обробили реагентом, об'єм довели до  $50,00 \text{ мл}$  та виміряли оптичну гуστину отриманого розчину. У цій самій кюветі та за цієї ж довжини хвилі виміряли оптичну гуστину розчину, отриманого розведенням в  $50$  разів стандартного розчину платифіліну гідротартрату. Співвідношення оптичних густин знайшли рівним  $0,995$ . Розрахуйте вміст платифіліну гідротартрату в міліграмах в  $1,00 \text{ мл}$  рідкого препарату, якщо  $1,00 \text{ мл}$  стандартного розчину містить  $0,0020 \text{ г}$  чистого платифіліну гідротартрату.

#### 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.

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