

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 № 9 Типи сполук, які використовуються у фотометрії.

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 №9: Типи сполук, які використовуються у фотометрії

Мета: Ознайомитися з типами сполук, які використовуються у фотометрії.

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:

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.

Питання для самоконтролю

- 1) Як називається спектр графічної залежності оптичної щільності від довжини хвилі? Які спектри вам відомі?
- 2) Поняття молярного та питомого коефіцієнтів поглинання?
- 3) Що є основою класифікації оптичних методів: на ІЧ-, видиму область і УФ – спектроскопію? Порівняйте повноту інформації, одержуваної при кожному з цих методів, чим це зумовлено?
- 4) Принципова схема устрою спектрофотометрів, призначення окремих елементів.
- 5) У чому перевага фотоколориметрії порівняно з візуальними методами колориметрії.
- 6) Який закон є основою спектроскопічного аналізу, у чому суть?
- 7) Перерахуйте основні фотометричні величини та їх розмірність, що виводяться з основного закону світлопоглинання та характеризуйте їх.
- 8) Які причини можуть спричинити відхилення від основного закону

світлопоглинання?

9) Які основні фактори впливають на відтворюваність результатів спектрофотометричних вимірювань, перерахуйте та поясніть кожен із них?

10) Вимоги до реакцій фарбування, що використовуються у фотоелектроколориметрії?

11) Сутність фотоефекту і закон Столетова, що називається порогом фотоефекту, (пояснити з прикладу роботи фотоелемента)?

12) Призначення світлофільтрів у фотоелектроколориметрах, правила вибору світлофільтру

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. Молярні коефіцієнти світлопоглинання 8-оксихінолінатів кобальту (II) та нікелю (II) в розчині хлористоводнева кислота-ацетон рівні при $\lambda = 365$ нм $\epsilon_{\text{Co}} = 3530$, $\epsilon_{\text{Ni}} = 3230$. При $\lambda = 700$ нм світло поглинає лише оксихінолінат кобальту $\epsilon_{\text{Co}} = 429$. З досліджуваного розчину отримали осади оксихінолінатів кобальту та нікелю, розчинили їх у суміші хлористоводнева кислота-ацетон та виміряли оптичну гуστину при 365 та 700 нм в кюветі $l = 1$ см. Визначити концентрацію (моль/л) кобальту та нікелю в розчині за умови: $A_{365} = 0,820$; $A_{700} = 0,083$.

2. Розрахуйте питомий показник поглинання рибофлавіну в максимумі довжини хвилі 444 нм, якщо оптична густина розчину $1 \cdot 10^{-5}$ г препарату в 1 мл дорівнює 0,328 при товщині шару 10 мм.

3. Дайте висновок про якість лікарської форми складу:

Розчину рибофлавіну 0,02% – 10 мл.

Кислоти аскорбінової 0,02

Тіаміну броміду 0,02

Калію йодиду 0,3

за кількісним вмістом рибофлавіну, якщо оптична щільність розчину отриманого розведенням 0,5 мл лікарської форми до 10 мл. водою, виміряна при довжині хвилі 445 нм в кюветі з товщиною шару, що поглинається 10 мм, дорівнює 0,340, Питомий показник рибофлавіну в максимумі при 445 нм дорівнює 328.

III. Тестові завдання для самоконтролю

1. Вкажіть головний критерій дотримання основного закону світлопоглинання:

- А. Сталість величини молярного коефіцієнту поглинання.*
В. Сталість величини оптичної густини.
С. Сталість величини пропускання.
Д. Сталість концентрації речовини.
Е. Сталість величини поглинаючого шару.
2. Електронні спектри поглинання уявляють залежність:
А. Оптичної густини розчину від довжини хвилі поглинаючого світла.*
В. Молярного коефіцієнту світлопоглинання від пропускання.
С. Оптичної густини розчину від концентрації поглинаючої речовини.
Д. Пропускання від товщини поглинаючого шару.
Е. Питомого коефіцієнту поглинання від концентрації речовини.
3. Вкажіть інтервал довжин хвиль, при яких може знаходитис максимум поглинання світла розчинів забарвлених речовин:
А. 340-750 нм.*
В. 200-360 нм.
С. 100-380 нм.
Д. > 750 нм.
Е. 750-10000 нм.
4. Відтворюваність фотометричного аналізу пов'язана з величиною поглинання аналізованого розчину. Вкажіть область поглинання А, в якій відтворюваність найбільша:
А. От 0,2 до 1,2.*
В. От 0,2 до 0,8.
С. От 0,2 до 2,0.
Д. От 0,6 до 1,6.
Е. От 0,4 до 2,0.
24. Випромінювання та відповідну спектральну лінію називають монохроматичними, якщо:
А. Вся енергія цього випромінювання сконцентрована в достатньо вузькому інтервалі довжини хвилі. *
В. Вся енергія цього випромінювання носить одиничний характер.
С. І те, і інше.
Д. Ні те, ні інше.
25. Спектри випромінювання обумовлені:
А. Переходами, при яких відбувається збільшення енергії поглинаючих випромінювання атомів (молекул).
В. Переходами, при яких відбувається зменшення енергії поглинаючих випромінювання атомів (молекул).*
С. І те, і інше.
Д. Ні те, ні інше.
26. Спектри поглинання обумовлені:
А. Переходами, при яких відбувається збільшення енергії поглинаючих випромінювання атомів (молекул).*

В. Переходами, при яких відбувається зменшення енергії поглинаючих випромінювання атомів (молекул).

С. І те, і інше.

Д. Ні те, ні інше.

27. Нейтральний (сірий) світлофільтр – це світлофільтр, у якого:

А. У визначеному інтервалі довжин хвиль пропускання залежить від довжини хвилі.

В. У визначеному інтервалі довжин хвиль пропускання не залежить від довжини хвилі.*

С. І те, і інше.

Д. Ні те, ні інше.

28. Селективний светофільтр – это светофільтр, у которого:

А. У визначеному інтервалі довжин хвиль пропускання залежить від довжини хвилі.*

В. У визначеному інтервалі довжин хвиль пропускання не залежить від довжини хвилі.

С. І те, і інше.

Д. Ні те, ні інше.

29. Селективні фільтри використовують:

А. Для виділення вузької спектральної лінії.*

В. Для виділення широкої області спектру.

С. І те, і інше.

Д. Ні те, ні інше

IV. Індивідуальні завдання для студентів з теми заняття

Вміст антрацену в розчині визначали за власним поглинанням при 253 нм. Відносна оптична густина стандартного розчину, що містить 35,0 мг/л антрацену, дорівнює 0,412. У досліджуваного розчину ця величина рівна 0,396. Компенсаційний розчин містить 30,0 мг/л антрацену. Розрахувати концентрацію (мг/л) антрацену в досліджуваному розчині

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