

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 № 11 Методи ІЧ та КР-спектроскопії в фармацевтичному аналізі.

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 №11: Методи ІЧ та КР-спектроскопії в фармацевтичному аналізі.

Мета: Ознайомитися з методами ІЧ та КР-спектроскопії в фармацевтичному аналізі

Основні поняття: ІЧ-спектроскопія, ділянка „відбитків пальців”, крутильні коливання, деформаційні коливання, валентні коливання

Кількість годин: 4 години

План

I. Теоретичні питання до заняття:

1. Метод ІЧ-спектроскопії, загальна характеристик
2. Типи коливань
3. Блок-схема ІЧ-спектрометра.
4. Правила роботи з ІЧ-спектрометром

Питання для самоконтролю

1. Який процес лежить в основі методу ІЧ-спектроскопії?
2. Особливості виникнення аналітичного сигналу в ІЧ-спектроскопії. Який параметр використовують для представлення ІЧ-спектрів?
3. Як проводять ідентифікацію невідомих сполук методом ІЧ-спектроскопії? На чому базується кількісний аналіз цим методом?
4. Блок-схема ІЧ-спектрометра. Назвіть основні блоки приладу і опишіть їх.
5. Які відмінності підготовки проб і техніки роботи в ІЧ-спектроскопії?
6. Для вирішення яких аналітичних завдань використовують метод ІЧ-спектроскопії?

Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу

1. Скласти словник основних понять з теми:
ІЧ-спектроскопія, ділянка „відбитків пальців”, крутильні коливання, деформаційні коливання, валентні коливання

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

ІЧ-спектри для роботи додаються

III. Тестові завдання для самоконтролю

1. Паралельність потоку світла в ІЧ-спектрофотометрах забезпечує:
А. *система лінз
В. джерело світла
С. дифракційна решітка
D. фотоелемент
2. Який елемент приладу є зайвим для методу ІЧ-спектроскопії ?
А. Балометр

- В. Монохроматизатор – дифракційна решітка з калій броміду
С. Лінзи з калій броміду
D. *Джерело іонізації – термічний атомізатор
Е. Джерело випромінювання – штифт Нернста
3. Який елемент приладу є зайвим для методу ІЧ-спектроскопії ?
А. Фотоелемент, термоелемент або балометр
В. Монохроматизатор з калій броміду
С. Лінзи, призми, дифракційні решітки з калій броміду
D. *Джерело атомізації – полум'я
Е. Джерело випромінювання – штифт Нернста
4. Аналіз двокомпонентної суміші не можливий у випадку, коли:
А. поглинає лише одна речовина, а друга у досліджуваному діапазоні є прозорою
В. *спектри обох речовин перекриваються і максимуми поглинання повністю накладаються
С. спектри обох речовин перекриваються, але є ділянка спектру, де поглинає тільки одна речовина
D. спектри обох речовин перекриваються, але є розділені максимуми поглинання
Е. спектри обох речовин не перекриваються
5. Внаслідок поглинання інфрачервоного випромінювання молекулою речовини відбувається:
А. Перехід електронів між молекулярними орбіталями
В. Зміна спіну ядер атомів
С. Зміна спінів електронів в атомах
D. Перехід електронів між атомними орбіталями
Е. *Зміна коливальних станів атомів в молекулі
6. Які розчинники не можуть застосовуватися для ІЧ- спектроскопії?
А. *Вода або будь-який із насичених спиртів
В. Гептан
С. Гексан
D. Тетрахлорметан
Е. Хлороформ
7. Які прийоми кількісного аналізу застосовують в інфрачервоній спектроскопії?
А. Метод добавки
В. Метод порівняння і метод показників
С. Метод порівняння
D. *Градувального графіка
Е. Метод показників
8. Теоретичною базою кількісного аналізу в ІЧ-спектроскопії є закон:
А. *Бугера-Ламберта-Бера
В. Нернста

- С. Ома
D. Менделєєва
E. Ломоносова
9. В інфрачервоних спектрометрах як джерело світла застосовується:
A. Електрична іскра
B. Лампа з порожнистим катодом
C. *Штифт Нернста або глобар
D. Лампа розжарювання
E. Дейтерієва лампа
10. До складу ІЧ- спектрометра принципово не може належати:
A. Приймач випромінювання - термоелемент
B. Приймач випромінювання - болометр
C. Монохроматизатор - дзеркала і призми
D. Джерело світла - штифт Нернста чи глобар
E. *Джерело світла - лампа з порожнистим катодом
11. Відповідно до вимог ДФУ одним із способів ідентифікації речовини в ІЧ- спектроскопії є:
A. За хвильовими числами смуг поглинання в діапазоні 4000-1500 cm^{-1}
B. За діапазоном довжини хвиль плеча у спектрі досліджуваного розчину
C. За довжиною хвилі мінімуму пропускання окремої смуги
D. *Порівнянням ІЧ-спектру досліджуваної речовини зі стандартним спектром даної речовини приведеним в літературі чи АНД
E. За довжиною хвилі максимуму окремої смуги
12. Спектри твердих речовин записують у всіх вказаних варіантах, крім :
A. *У спеціальних газових кюветах
B. У розчині в тетрахлорметані
C. У розчині в прозорому для ІЧ- спектроскопії розчиннику
D. У суспензії з вазеліновою олією
E. У дисках з твердим КВr
13. Спектри рідин записують у всіх вказаних варіантах, крім:
A. Плівки між дисками з CaF_2
B. Плівки між дисками з NaCl
C. *У дисках з кристалічним КВr
D. Розчин у плівкових кюветах
E. Плівки між дисками з КВr
14. Спектри газів в ІЧ- спектроскопії записують:
A. В дисках з калій бромідом
B. Між дисками з NaCl
C. В скляних кюветах
D. В кварцевих кюветах
E. *В спеціальних газових кюветах
15. Кількісний аналіз в межі ІЧ- спектроскопії проводять за параметром смуги поглинання:

- А. *Інтенсивністю поглинання смуги в максимумі
В. Хвильовим числом максимуму смуги
С. Довжиною хвилі максимуму смуги
D. Оптичною густиною в мінімумі смуги
E. Питомою густиною в максимумі смуги
15. Якісний аналіз в ІЧ-спектроскопії виконують:
А. За хвильовими числами смуг поглинання в діапазоні $4000-1500\text{ см}^{-1}$
В. За діапазоном довжини хвиль плеча у спектрі досліджуваного розчину
С. За довжиною хвилі мінімуму пропускання окремої смуги
D. *Порівнянням спектру досліджуваної речовини і спектру стандартного зразка цієї ж речовини
E. За довжиною хвилі максимуму окремої смуги
16. Смуга поглинання в ІЧ-спектрі характеризується:
А. Частотою коливання, оберненою частотою коливання,
В. Довжиною хвилі мінімуму поглинання, оптичною густиною
С. Енергією коливання, інтенсивністю люмінесценції
D. Довжиною хвилі максимуму, інтенсивністю поглинання
E. *Частотою коливання, інтенсивністю поглинання
17. Ділянка „відбитків пальців” застосовуються в інфрачервоній спектроскопії для ідентифікації речовин, оскільки в цій області є поглинання, пов'язане з коливанням:
А. Бензенових кілець
В. Всіх функціональних груп
С. *Скелету молекул
D. Аміногрупи
E. Гідроксидної групи
18. Для ідентифікації речовин в інфрачервоній спектроскопії застосовується ділянка спектру ..., яка має назву „відбитків пальців” і простягається в межах
А. $5000-1500\text{ см}^{-1}$
В. $2000-1500\text{ см}^{-1}$
С. $4000-2000\text{ см}^{-1}$
D. $4000-1500\text{ см}^{-1}$
E. * $1500-700\text{ см}^{-1}$
19. В інфрачервоній спектроскопії типово використовуваною є ділянка спектру:
А. 200 – 800 нм.
В. 700 – 4000 нм;
С. * $4000 - 700\text{ см}^{-1}$;
D. 400 – 780 нм;
E. 200 – 400 нм;
20. Енергія яких коливань має найбільшу енергію?
А. Крутильних.

- В. Будь яких деформаційних;
С. Віялоподібних;
D. *Валентних асиметричних;
Е. Маятникових деформаційних;
21. Енергія яких коливань має найбільшу енергію?
А Крутильних.
В. Будь яких деформаційних;
С. Віялоподібних;
D. *Валентних асиметричних;
Е. Валентних симетричних;
22. Деформаційні коливання в методі ІЧ – спектроскопії пов'язані з:
А. Зміною ступеня окиснення елемента.
В. Зміною кратності зв'язків;
С. *Зміною валентних кутів;
D. Зміною довжини зв'язку;
Е. Зміною валентного стану атома;
23. Валентні коливання в методі ІЧ – спектроскопії пов'язані із:
А. Зміною ступеня окиснення елемента.
В. Зміною кутів між зв'язками;
С. Зміною валентного кута;
D. *Зміною довжини зв'язку;
Е. Зміною валентного стану атома;
24. Які коливання не проявляються в інфрачервоному спектрі?
А. *Ядерні.
В. Віялоподібні;
С. Асиметричні валентні;
D. Симетричні валентні;
Е. Деформаційні;
15. Метод ІЧ-спектроскопії базується на випромінюванні:
А. Інтенсивності флуоресценції.
В. Поглинанні резонансного випромінювання атомами металів;
С. Інтенсивності випромінювання, збудженими у полум'ї атомами металів;
D. Поглинання випромінювання для переходу електронів на вищі молекулярні орбіталі;
Е. *Поглинання випромінювання, достатнього по енергії для коливання зв'язків у молекулах;

ІV. Індивідуальні завдання для студентів з теми заняття
ІЧ-спектри для ідентифікації додаються

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. 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