

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра Фармацевтичної хімії та технології ліків

ЗАТВЕРДЖУЮ



Проректор з науково-педагогічної роботи

Едуард БУРЯЧКІВСЬКИЙ

10 вересня 2024 р.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ІV КУРСУ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФАРМАЦЕВТИЧНА ХІМІЯ

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я»

Спеціальність: 226 «Фармація, промислова фармація»

Спеціалізація: 226.01 «Фармація»

Освітньо-професійна програма: Фармація, промислова фармація

Затверджено:

Засіданням кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків
Одеського національного медичного університету

Протокол № 1 від “29” серпня 2024 р.

Розробники:

Завідувач кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків, д.хім.н., професор Володимир
ГЕЛЬМБОЛЬДТ, асистент кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків, к.хім.н.
Христина ГОЛУБЧИК, старший викладач закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної
хімії та технології ліків, Олексій НІКІТІН, асистент кафедри фармацевтичної хімії та
технології ліків, Іван ШИШКІН.

Рецензенти:

Рекомендовано до друку Предметною цикловою методичною комісією з фармацевтичних
дисциплін Одеського національного медичного університету

Протокол № 1 від “29” серпня 2024 р.

Рекомендовано до друку Центральною координаційною методичною радою Одеського
національного медичного університету

Протокол № ___ від “___” _____ 20__ р.

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Одеського національного медичного
університету

Протокол № ___ від “___” _____ 20__ р.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 46

«Засоби, що стимулюють рецептори аферентних нервових волокон.

Антацидні, обволікаючі та в'яжучі засоби: Алюмінію гідроксид, Магнію оксид, Магнію карбонат основний, Бісмуту нітрат основний. Адсорбуючі засоби: Вугілля активоване»

Мета: Сформувати знання щодо хімічної будови, фізико-хімічних властивостей, методів ідентифікації, кількісного визначення та контролю якості антацидних, в'яжучих і адсорбуючих засобів неорганічної природи; навчити проводити фармацевтичний аналіз субстанцій відповідно до вимог ДФУ.

Основні поняття (перелік питань): Класифікація засобів, що стимулюють рецептори аферентних нервових волокон; механізм дії антацидів; буферні властивості гідроксидів і карбонатів; адсорбція та її фармацевтичне значення; реакції ідентифікації катіонів Al^{3+} , Mg^{2+} , Bi^{3+} ; методи кислотно-основного титрування; вимоги ДФУ до субстанцій.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Наявність в молекулі доксицикліну гідрохлориду фенольного і спиртових гідроксилів сприяє утворенню комплексів з солями лужно-земельних і важких металів. Оберіть лікарський засіб, який небажано застосовувати одночасно з цим антибіотиком:
 - А. Альмагель*
 - В. Парацетамол
 - С. Феназон
 - Д. Анальгін
 - Е. Фенол
2. Для визначення домішки алюмінію у лікарських сполуках провізор-аналітик проводить реакцією з:

- A. розчином гідроксихіноліну*
 - B. розчином натрію гідроксиду
 - C. розчином амоніаку
 - D. розчином натрію сульфїду
 - E. розчином натрію дигїдрофосфату
3. Визначення домішки солей алюмінію в лікарських засобах проводять з розчином:
- A. 8-гідроксихіноліну*
 - B. Піридину
 - C. β -нафтолу
 - D. Етанолу
 - E. Гїдроксиламіну
4. Провїзор-аналїтик досліджує лікарську форму, що містить магнію карбонат основний. За допомогою якого реактиву він може підтвердити наявність катіону магнію в досліджуваній лікарській формі?
- A. динатрію гїдрофосфату*
 - B. натрію сульфїду
 - C. калію фєроціанїду
 - D. срібла нїтрату
 - E. натрію тетрафєнілборату
5. Провїзор-аналїтик досліджує доброякісність магнію оксиду легкого відповідно до вимог ДФУ. За допомогою якого реактиву він визначив в ньому наявність домішки солей кальцію?
- A. амонію оксалату*
 - B. барію сульфату
 - C. срібла нїтрату
 - D. калію фєроціанїду
 - E. натрію сульфїду
6. На аналіз поступила субстанція магнію карбонату основного. При

підкислюванні цієї лікарської речовини хлористоводневою кислотою виділяється:

- A. вуглекислий газ*
- B. сірководень
- C. аміак
- D. кисень
- E. арсин

7. В КАЛ аналізується лікарська форма, що містить магнію карбонат основний. Який з перерахованих реактивів реагує з вищеназваною речовиною з виділенням CO_2 ?

- A. розчин кислоти хлористоводневої*
- B. розчин натрію гідроксиду
- C. розчин калію перманганату
- D. розчин магнію сульфату
- E. розчин натрію нітрату

8. Для кількісного визначення солей кальцію, магнію, цинку використовують метод:

- A. Комплексометрії*
- B. Алкаліметрії
- C. Ацидиметрії
- D. Гравіметрії
- E. Аргентометрії

9. Провізор-аналітик визначає наявність вісмут-іону згідно АНД. Вкажіть, який з наведених реактивів він використовує?

- A. розчин калію йодиду*
- B. розчин фенолфталеїну
- C. розчин натрію діетилдитіокарбамінату
- D. розчин крохмалю
- E. розчин диметилгліоксиму

10. Катіон вісмуту в вісмуті нітраті основному провізор-аналітик може

визначити реакцією з:

- A. Тіосечовиною*
- B. Калію перманганатом
- C. Нітритом натрію
- D. Оксалатом амонію
- E. Формальдегідом

11.Провізор-аналітик проводить кількісний аналіз натрію бензоату і використовує в якості титранту розчин хлористоводневої кислоти.

Назвіть цей метод кількісного визначення.

- A. Ацидиметрія*
- B. Комплексометрія
- C. Нітритометрія
- D. Броматометрія
- E. Йодометрія

12.У ЦЗЛ проводять сертифікацію лікарського засобу відхаркувальної дії – субстанції натрію бензоат. Для ідентифікації бензоат-іону проводять реакцію з розчином:

- A. заліза (III) хлориду*
- B. натрію нітриту
- C. калію хлориду
- D. натрію карбонату
- E. амонію тіоціанату

13.У ЦЗЛ аналізують лікарський засіб відхаркувальної дію – натрію бензоат. Наявність катіону натрію ідентифікують реакцією утворення білого осаду з розчином:

- A. калію піроантимонату*
- B. натрію нітриту
- C. амонію оксалату
- D. заліза (III) хлориду
- E. цинку сульфату

14.Провізор-аналітик проводить експрес-аналіз екстемпоральної мікстури. Бензоат натрію у складі мікстури він ідентифікує реакцією з розчином:

- A. заліза (III) хлориду*
- B. натрію гідрокарбонату
- C. амонію оксалату
- D. натрію ацетату
- E. магнію сульфату

15.Проводиться експрес-аналіз рідкої лікарської форми, що містить натрію саліцилат і натрію бензоат. Для виявлення саліцилат- та бензоат-іонів при сумісній присутності необхідно використати розчин:

- A. заліза (III) хлориду*
- B. калію йодиду
- C. натрію нітриту
- D. амонію хлориду
- E. алюмінію сульфату

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Фармакологічна характеристика антацидів;
- 2) Хімічні властивості гідроксидів та карбонатів магнію;
- 3) Реакції ідентифікації сполук алюмінію та бісмуту;
- 4) Механізм адсорбційної дії активованого вугілля;
- 5) Методи кількісного визначення (ацидиметрія, комплексонометрія);
- 6) Умови зберігання та стабільність.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення реакцій ідентифікації Al^{3+} , Mg^{2+} , Bi^{3+} ;
- 2) Виконання кислотно-основного титрування;
- 3) Розрахунок масової частки діючої речовини;

- 4) Оцінка відповідності субстанції вимогам ДФУ;
- 5) Аналіз адсорбційних властивостей активованого вугілля.

4. Підведення підсумків:

Контроль засвоєння методів ідентифікації та кількісного визначення неорганічних антацидів. Оцінка сформованості навичок роботи з титриметричними методами аналізу.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р.

- Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
7. 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.
 8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)

4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 47

«Засоби, що стимулюють рецептори аферентних нервових волокон.

Відхаркувальні засоби: Терпінгідрат, Натрію бензоат, Ацетилцистеїн.

Подразнювальні засоби: Ментол рацемічний, Валідол. Лабораторна робота:

Аналіз субстанції Натрію бензоата»

Мета: Опанувати методи фармацевтичного аналізу відхаркувальних і подразнювальних засобів органічної природи; засвоїти методіку ідентифікації та кількісного визначення натрію бензоату.

Основні поняття (перелік питань): Класифікація відхаркувальних засобів; будова ароматичних карбонових кислот; реакції на бензоати; йодометрія, алкаліметрія; реакції на тіолову групу (ацетилцистеїн); сублімація ментолу.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Провізор-аналітик проводить кількісний аналіз натрію бензоату і використовує в якості титранту розчин хлористоводневої кислоти.

Назвіть цей метод кількісного визначення.

- A. Ацидиметрія*
- B. Комплексометрія
- C. Нітритометрія
- D. Броматометрія
- E. Йодометрія

2. У ЦЗЛ проводять сертифікацію лікарського засобу відхаркувальної дії – субстанції натрію бензоат. Для ідентифікації бензоат-іону проводять реакцію з розчином:

- A. заліза (III) хлориду*
- B. натрію нітриту
- C. калію хлориду

- D. натрію карбонату
 - E. амонію тіоціанату
3. У ЦЗЛ аналізують лікарський засіб відхаркувальної дії – натрію бензоат. Наявність катіону натрію ідентифікують реакцією утворення білого осаду з розчином:
- A. калію піроантимонату*
 - B. натрію нітриту
 - C. амонію оксалату
 - D. заліза (III) хлориду
 - E. цинку сульфату
4. Провізор-аналітик проводить експрес-аналіз екстемпоральної мікстури. Бензоат натрію у складі мікстури він ідентифікує реакцією з розчином:
- A. заліза (III) хлориду*
 - B. натрію гідрокарбонату
 - C. амонію оксалату
 - D. натрію ацетату
 - E. магнію сульфату
5. Проводиться експрес-аналіз рідкої лікарської форми, що містить натрію саліцилат і натрію бензоат. Для виявлення саліцилат- та бензоат-іонів при сумісній присутності необхідно використати розчин:
- A. заліза (III) хлориду*
 - B. калію йодиду
 - C. натрію нітриту
 - D. амонію хлориду
 - E. алюмінію сульфату
6. Провізор-аналітик визначає кількісного визначення відхаркувального засобу «Натрію бензоат» методом ацидиметрії. З метою усунення впливу бензойної кислоти на індикатор,

титрування слід проводити в присутності:

- A. діетилового ефіру*
 - B. маніту
 - C. меркурію (II) ацетату
 - D. хлористоводневої кислоти
 - E. натрію гідроксиду
7. Кількісне визначення відхаркувального засобу «Натрію бензоат» проводять методом ацидиметрії у неводному середовищі. Який реактив використовують як розчинник?
- A. оцтова кислота безводна*
 - B. піридин
 - C. бензол
 - D. диметилформамід
 - E. диметисульфоксид
8. Провізор-аналітик проводить аналіз субстанції натрію бензоат. Про наявність якої домішки в субстанції свідчить утворення білої опалесценції після додавання кислоти оцтової розведеної та розчину барію хлориду?
- A. Сульфатів*
 - B. Цинку
 - C. Фосфатів
 - D. Амонію
 - E. Магнію
9. Провізор-аналітик КАЛ проводить ідентифікацію лікарської речовини згідно з вимогами ДФУ. Який результат спостерігається при випробуванні на бензоати з розчином заліза (III) хлориду?
- A. Утворюється блідо-жовтий осад, розчинний в ефірі*
 - B. Утворюється розчин синього кольору, який знебарвлюється після додавання розчину аміаку
 - C. Утворюється білий осад, нерозчинний у кислоті

хлористоводневій розведеній

D. З'являється інтенсивне синє забарвлення

E. Утворюється чорний осад, який розчиняється при додаванні розчину натрію гідроксиду розведеного

10.Провізор-аналітик проводить ідентифікацію натрію бензоату згідно ДФУ. Який осад утворюється при взаємодії з розчином заліза (III) хлориду?

A. блідо-жовтий осад*

B. червоний осад

C. білий осад

D. синій осад

E. оранжево-червоний осад

11.Вміст натрію бензоату у лікарських формах можна визначити методом прямої ацидиметрії у присутності ефіру. Для чого використовують ефір?

A. для вилучення бензойної кислоти, що утворюється*

B. для покращення розчинності

C. для покращення визначення точки еквівалентності

D. для швидкого проходження реакції

E. для утворення малорозчинної сполуки

12.Для кількісного визначення лікарського засобу згідно ДФУ використовують метод ацидиметрії в неводному середовищі. Назвіть цей лікарський засіб.

A. натрію бензоат*

B. натрію тетраборат

C. натрію тіосульфат

D. натрію гідрокарбонат

E. натрію бромід

13.Провізор-аналітик проводить реакції ідентифікації ацетилцистеїну. Який розчин він використовує для визначення

ацетилу?

- A. лантану нітрату*
- B. магнію сульфату
- C. натрію сульфіді
- D. калію дихромату
- E. амонію оксалату

14.Провізор-аналітик виконує аналіз субстанції ментолу рацемічного згідно ДФУ. Для ідентифікації та визначення чистоти лікарського засобу він вимірює оптичне обертання, яке повинно бути:

- A. від $+0,2^\circ$ до $-0,2^\circ$ *
- B. від -48° до -51°
- C. від $+50^\circ$ до $+56^\circ$
- D. від $+10^\circ$ до $+13^\circ$
- E. від -102° до -105°

15.Хімік-лаборант цехової лабораторії проводить кількісне визначення ментолу методом ацетилювання. Надлишок оцтового ангідриду при цьому він визначив:

- A. алкаліметрично*
- B. ацидиметрично
- C. йодометрично
- D. цериметрично
- E. куприметрично

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Механізм дії відхаркувальних засобів;
- 2) Хімічні властивості натрію бензоату;
- 3) Реакції ідентифікації бензоат-іону;
- 4) Методи кількісного визначення натрію бензоату;
- 5) Фізико-хімічні властивості терпінгідрату та ментолу;

б) Вимоги ДФУ.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення реакції утворення бензойної кислоти;
- 2) Титриметричне визначення натрію бензоату;
- 3) Розрахунок вмісту діючої речовини;
- 4) Документальне оформлення результатів аналізу.

4. Підведення підсумків:

Оцінювання правильності проведення лабораторної роботи, точності розрахунків і знання методик аналізу органічних сполук.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й.

- Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
 7. 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.
 8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ

https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua

2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 48

«Засоби, що знижують чутливість аферентних нервових волокон. Засоби для місцевої анестезії. Естери п-амінобензойної кислоти: Бензокаїн, Прокаїну гідрохлорид. Похідні ацетаніліду: Лідокаїну гідрохлорид. Ариламіди піперидинкарбонових кислот: Бупівакаїну гідрохлорид, Артикаїну гідрохлорид»

Мета: Сформувати знання щодо класифікації, хімічної структури, методів ідентифікації та кількісного визначення місцевих анестетиків різних хімічних груп.

Основні поняття (перелік питань): Естери п-амінобензойної кислоти; амідні місцеві анестетики; реакції на ароматичну аміногрупу; нітритометрія; кислотно-основні властивості амінів; спектрофотометрія.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Місцевий анестетик «Бензокаїн» (анестезин) ідентифікують реакцією утворення заліза (III) гідроксамату. Яка функціональна група обумовлює можливість проведення цієї реакції?
 - A. Естерна*
 - B. Карбоксильна;
 - C. Кетонна;
 - D. Альдегідна;
 - E. Сульфамідна;
2. Місцевий анестетик «Бензокаїн» (анестезин) ідентифікують реакцією утворення азобарвника. Яка функціональна група

обумовлює можливість проведення цієї реакції?

- A. первинна ароматична аміногрупа*
- B. альдегідна група;
- C. естерна група;
- D. ароматична нітрогрупа;
- E. сульфамідна група;

3. У результаті лужного гідролізу місцевого анестетика «Бензокаїн» (анестезин) утворюється етанол. Фармацевт-аналітик підтверджує продукт реакції пробою:

- A. Йодоформною*
- B. Мурексидною;
- C. Тіохромною;
- D. Нінгідриною;
- E. Гідроксамовою;

4. Наявність естерного угруповання в структурі бензокаїну можна довести реакцією утворення:

- A. Солей гідроксамових кислот*
- B. АзOMETиного барвника;
- C. Індифенолу;
- D. Азобарвника;
- E. Ауриного барвника;

5. Бензокаїн (Анестезин) – лікарський засіб, який належить до класу:

- A. Естерів ароматичних амінокислот*
- B. Ароматичних кетонів;
- C. Амідів ароматичних амінокислот;
- D. Ароматичних аміноальдегідів;
- E. Амідів ароматичних сульфокислот;

6. Прокаїну гідрохлорид одержують реакцією переестерифікації в присутності алкоголяту натрію з:

- A. бензокаїну (анестезину)*

- B. резорцину;
 - C. кислоти саліцилової;
 - D. бензолу;
 - E. тримекаїну;
7. Фармацевт-аналітик виконує ідентифікацію бензокаїну (анестезину) згідно ДФУ по визначенню:
- A. температури плавлення*
 - B. кута обертання;
 - C. показника заломлення;
 - D. температури кипіння;
 - E. відносної густини;
8. Фармацевт-аналітик підтверджує наявність первинної ароматичної аміногрупи в структурі бензокаїну (анестезину) реакцією утворення:
- A. Азобарвника*
 - B. Флуоресцеїну;
 - C. Індифенолу;
 - D. Йодоформу;
 - E. Мурексиду;
9. Яка реакція відповідно до вимог ДФУ використовується для ідентифікації субстанції бензокаїну:
- A. Діазотування з подальшою взаємодією з лужним розчином бета-нафтолу*
 - B. Кислотного гідролізу;
 - C. Осадження солями кальцію;
 - D. Осадження важкими металами;
 - E. Взаємодія з аміачним розчином срібла нітрату;
10. Для ідентифікації якої функціональної групи бензокаїну (анестезину) фармацевт-аналітик використовує кислоту хлористоводневу розведену, розчин натрію нітриту, розчин β -

нафтолу лужний?

- A. первинної ароматичної аміногрупи*
- B. карбоксильної групи;
- C. естерної групи;
- D. альдегідної групи;
- E. кетогрупи;

11. Яка речовина утворюється при гідролізі бензокаїну (анестезину), що ідентифікується реакцією з розчином йоду у лужному середовищі?

- A. Етанол*
- B. Бензол;
- C. Толуол;
- D. Фенол;
- E. Анілін;

12. Для ідентифікації етанолу, який виділяється в результаті гідролізу бензокаїну, фармацевт-аналітик необхідно провести:

- A. йодоформну пробу*
- B. мурексидну пробу;
- C. гідроксамову реакцію;
- D. нінгідринову реакцію;
- E. талейохінну пробу;

13. Фармацевт-аналітик досліджує субстанцію бензокаїну. Етанол, що утворюється в результаті лужного гідролізу, він ідентифікував за допомогою йодоформної проби за утворенням:

- A. жовтого осаду*
- B. чорного осаду;
- C. синього осаду;
- D. червоного осаду;
- E. білого осаду;

14. Фармацевт-аналітик ідентифікує бензокаїн (анестезин) за

утворенням синьої плями на фільтрувальному папері, просякненому розчинами натрію нітропрусиду та піперазину гідрату, після нагрівання субстанції з розчином:

- A. хрому (VI) оксиду*
- B. амонію оксалату;
- C. калію броміду;
- D. натрію гідроксиду;
- E. кислоти хлористоводневої;

15. При транспортуванні субстанцій прокаїну гідрохлориду та бензокаїну (анестезину) із заводу-виробника була пошкоджена маркіровка на їх упаковці. Проби субстанцій були направлені на аналіз в контрольню-аналітичну лабораторію. Однієї з реакцій, яка дає можливість відрізнити прокаїну гідрохлорид від бензокаїну є реакція ідентифікації:

- A. Хлоридів*
- B. Бромідів;
- C. Сульфатів;
- D. Нітратів;
- E. Йодидів;

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Класифікація місцевих анестетиків;
- 2) Відмінності естерів та амідів;
- 3) Реакції діазотування (для прокаїну);
- 4) Методи кількісного визначення (неводна титриметрія);
- 5) Вимоги до чистоти та домішок.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення реакції діазотування;
- 2) Визначення первинної ароматичної аміногрупи;

3)Проведення титрування в неводному середовищі;

4)Аналіз нормативної документації.

4. Підведення підсумків:

Перевірка знань щодо структурно-аналітичних особливостей місцевих анестетиків та вміння обирати метод аналізу..

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ :

Золоті сторінки, 2019. – 568 с.

7. Фармацевтична хімія / П.О. Безуглий, В.А. Георгіянец, І.С. Гриценко, І.В. та ін.: за ред. П.О. Безуглого. – Вінниця: Нова книга, 2017. – 456 с.
8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 49

«Засоби, що впливають на еферентну нервову систему. Засоби, що діють на холінергічні процеси. Засоби, що діють на холінорецептори. Холіноміметики:

Пілокарпіну гідрохлорид. Антихолінестеразні препарати зворотної дії:

Неостигміну метилсульфат. Антихолінестеразні препарати незворотної дії:

Армін»

Мета: Опанувати хімічні та аналітичні характеристики холіноміметиків і антихолінестеразних препаратів зворотної та незворотної дії.

Основні поняття (перелік питань): Холінергічна передача; алкалоїди; четвертинні амонієві сполуки; ефіри фосфорної кислоти; йодометрія; спектрофотометричні методи.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Лактони за хімічною структурою є внутрішньомолекулярними естерами. Лактонний цикл у структурі холінергічного засобу пілокарпіну гідрохлориду визначають реакцією утворення:

A. Гідроксамату*

B. Азобарвника

C. Індифенолу

D. Мурексиду

E. Тіохрому

2. Кількісне визначення протиглаукомного засобу пілокарпіну гідрохлориду хіміканалітик проводить методом ацидиметрії в неводних розчинниках. Як титрований розчин він використовує:

A. хлорну кислоту*

B. натрію гідроксид

C. натрію нітрит

D. натрію едетат

Е. калію бромат

3. При аналізі пілокарпіну гідрохлориду фармацевт-аналітик визначає кут обертання плоскополяризованого світла. Який фізико-хімічний метод він використав?
- А. Поляриметрія*
 - В. Спектрофотометрія
 - С. Рефрактометрія
 - Д. Віскозиметрія
 - Е. Титрометрія
4. При якісному визначенні пілокарпіну гідрохлориду фармацевт-аналітик провів реакцію утворення пікрату, який визначають за:
- А. Температурою плавлення*
 - В. Кутом обертання світла
 - С. Температурою застигання
 - Д. Оптичною густиною
 - Е. Відбиттям світла
5. Лактонний цикл, який є в структурі пілокарпіну гідрохлориду, визначають за реакцію з натрію нітропруссідом в лужному середовищі. Назвіть цю реакцію:
- А. Реакція Легалья*
 - В. Реакція Марковнікова
 - С. Реакція Віталі-Морена
 - Д. Реакція Коновалова
 - Е. Реакція Маркі
6. В контрольній-аналітичній лабораторії поступив на аналіз неостегміну метилсульфат. Який аналітичний ефект спостерігається при додаванні розчину йоду?
- А. Коричневий осад*
 - В. Білий осад
 - С. Рожевий осад

D. Червоний осад

E. Чорний осад

7. Після лужного гідролізу неостегміну метилсульфату при нагріванні на водяній бані утворюється газ з характерним запахом, який змінює вологий червоний лакмусовий папір на синій колір. Яка речовина утворюється?

A. Диметиламін*

B. Амоніак

C. Глутаконовий альдегід

D. Акролеїн

E. Формальдегід

8. Після лужного гідролізу неостегміну метилсульфату, фармацевт-аналітик використав реактив барію хлориду з додаванням кислоти хлористоводневої. На які аніони проведена реакція?

A. Сульфати*

B. Хлориди

C. Броміди

D. Нітрати

E. Нітрити

9. Фармацевт-аналітик аналізує армін. Який аналітичний ефект спостерігається при додаванні натрію гідроксиду?

A. Оранжеве забарвлення*

B. Червоне забарвлення

C. Фіолетове забарвлення

D. Білий осад

E. Червоний осад

10. Який метод кількісного аналізу використав фармацевт-аналітик для лікарського засобу «Армін»?

A. Нітриметрія*

B. Аргентометрія

- C. Ацидиметрія
- D. Комплексонометрія
- E. Алкаліметрія

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Механізм дії холіноміметиків;
- 2) Хімічна структура пілокарпіну;
- 3) Властивості неостигміну як четвертинної амонієвої сполуки;
- 4) Токсикологічні аспекти органофосфатів (Армін);
- 5) Методи кількісного визначення.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Ідентифікація четвертинного азоту;
- 2) Аналіз ефірів фосфорної кислоти;
- 3) Робота з нормативною документацією;
- 4) Оцінка умов зберігання.

4. Підведення підсумків:

Контроль знань щодо аналітичних методів визначення холінергічних засобів та розуміння їх хімічної специфіки.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських

- засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
 4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
 5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
 6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
 7. 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.
 8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за

- функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ГД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
 5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 50

«Засоби, що впливають на еферентну нервову систему. Засоби, що діють на холінергічні процеси. Холіноблокатори (холінолітики). м-Холіноблокатори: Атропіну сульфат, Скополаміну гідробромід, Платифіліну гідротартрат. н-Холіноблокатори: Пахікарпіну гідройодид, Гексаметонію бензосульфат»

Мета: Сформувати знання щодо хімічної природи, фармакологічних особливостей і методів контролю якості холіноблокаторів різних груп.

Основні поняття (перелік питань): Алкалоїди тропанового ряду; четвертинні амонієві основи; реакції на алкалоїди; осаджувальні реакції (Драгендорфа, Майєра); неводна титриметрія.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Естерний зв'язок у структурі холінергічного засобу платифіліну

гідротартрату обумовлює реакцію утворення забарвленого гідроксамату. Який з перелічених реактивів використовують у цій реакції?

- A. заліза хлорид*
- B. натрію хлорид
- C. калію йодид
- D. натрію нітрит
- E. амонію хлорид

2. Одним з продуктів метаболізму атропіну в організмі є норатропін. Яка реакція біотрансформації приводить до утворення цього метаболіту?

- A. Дезметилування*
- B. Ацетилювання
- C. Гідроксилування
- D. Гідролізу
- E. Глюкуронування

3. У процесі метаболізму лікарських засобів відбувається їх біохімічне перетворення під дією ферментів. Одним з напрямків метаболізму атропіну є реакція:

- A. N-деметилування*
- B. Відновлення
- C. Дегалогенування
- D. Деамінування
- E. S-окиснення

4. Холіноблокатор атропіну сульфат належить до солей нітрогеновмісних основ. Яким методом проводять його кількісне визначення?

- A. ацидиметрія у неводному середовищі*
- B. пряма комплексонометрія
- C. алкаліметрія за замісником

- D. алкаліметрія за замісником
 - E. зворотна цериметрія
5. Провізор-аналітик підтверджує наявність атропіну в субстанції атропіну сульфат реакцією з розчином калію йодвісмутату. Якого кольору осад утворюється при цьому?
- A. Оранжево-червоного*
 - B. Блакитного
 - C. Сірого
 - D. Білого з рожевим відтінком
 - E. Світло-зеленого
6. Провізор-аналітик підтверджує наявність атропіну в субстанції атропіну сульфат реакцією з кислотою сірчаною концентрованою при нагріванні в присутності калію дихромату. Запах якої речовини при цьому відчувається?
- A. Бензальдегіду*
 - B. Ацетальдегіду
 - C. Амоніаку
 - D. Сірководню
 - E. Формальдегіду
7. У центральній аналітичній лабораторії фармацевтичного підприємства здійснюється контроль якості 0,1% ін'єкційного розчину атропіну сульфату. За рахунок сульфат-іонів ідентифікувати діючу речовину можна при взаємодії з таким реактивом:
- A. Барію хлорид*
 - B. Міді (II) сульфат
 - C. Калію йодид
 - D. Натрію гідрокарбонат
 - E. Амонію хлорид
8. Атропіну сульфат – лікарський засіб, що виявляє холінолітичну

дію. Кількісне визначення атропіну сульфату методом ацидиметрії в неводному середовищі можливе за рахунок наявності в структурі речовини:

- A. третинного атома нітрогену*
- B. спиртового гідроксилу
- C. фенільного радикалу
- D. естерної групи
- E. зв'язаної сульфатної кислоти

9. Атропіну сульфат – лікарський засіб, що виявляє холінолітичну дію. Кількісне визначення атропіну сульфату методом алкаліметрії в спирто-хлороформному середовищі можливе за рахунок наявності в структурі речовини:

- A. зв'язаної сульфатної кислоти*
- B. третинного атома азоту
- C. спиртового гідроксилу
- D. фенільного радикалу
- E. естерної групи

10. Одним з продуктів метаболізму атропіну в організмі є норатропін. Яка реакція біотрансформації приводить до утворення цього метаболіту?

- A. Дезметилування*
- B. Ацетилювання
- C. Гідроксилування
- D. Гідролізу
- E. Глюкуронування

11. Атропіну сульфат – тропановий алкалоїд холіноблокаторної дії. Залишок тропової кислоти в структурі речовини ідентифікують реакцією утворення:

- A. Полінітросполуки*
- B. Індифенолу

- C. Гідроксамату
 - D. Мурексиду
 - E. Азобарвника
12. Яка домішка, у лікарській речовині “Атропіну сульфат” виявляється за вимірюванням оптичної густини розчину цієї речовини у 0,01 М розчині кислоти хлористоводневої згідно до вимог ДФУ?
- A. Апоатропін*
 - B. Апоскополамін
 - C. Сторонні алкалоїди
 - D. Теофілін
 - E. Відновлюючі речовини
13. Однією з групових якісних реакцій на алкалоїди, похідні тропової кислоти є реакція Віталі-Морена. В результаті реакції спостерігається:
- A. Фіолетове забарвлення*
 - B. Зелений осад
 - C. Синє забарвлення
 - D. Запах зелених яблук
 - E. Жовто-зелена флуоресценція
14. Який фізичний показник вимірюють для визначення специфічної домішки апоатропіну у субстанції атропіну сульфату за вимогами ДФУ:
- A. Оптичну густину*
 - B. Кут обертання
 - C. Водневий показник
 - D. Температура плавлення
 - E. Показник заломлення
15. Для ідентифікації атропіну сульфату проводиться реакція з кислотою сульфатною концентрованою в присутності кристаліка

калію дихромату при нагріванні. Поява при цьому запаху гіркою мигдалю обумовлена утворенням:

- A. Бензальдегіду*
- B. Сірководню
- C. Етилацетату
- D. Сірчистого газу
- E. Аміаку

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Класифікація м- і н-холіноблокаторів;
- 2) Хімічні властивості атропіну;
- 3) Методи ідентифікації алкалоїдів;
- 4) Кількісне визначення солей органічних основ;
- 5) Вимоги ДФУ до чистоти.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення реакцій осадження алкалоїдів;
- 2) Виконання неводного титрування;
- 3) Інтерпретація результатів аналізу;
- 4) Оцінка якості субстанції.

4. Підведення підсумків:

Оцінювання сформованості професійних компетентностей у сфері фармацевтичного аналізу нейротропних лікарських засобів.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-

- IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : елек- трон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікар- ських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Сні- гур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
 3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
 4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
 5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
 6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
 7. 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.
 8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
 4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
 5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інфармаційній системі ОНМедУ https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 51

«Засоби, що діють переважно на адренергічні процеси. Адреноміметики: Епінефрін, Норепінефрін, Фенілефрину гідрохлорид, Ефедрину гідрохлорид, Нафазоліну нітрат, Клонідину гідрохлорид, Сальбутамол. Адреноблокатори

(адренолітики): Пропранололу гідрохлорид, Атенолол»

Мета: Сформувати знання щодо хімічної будови, фізико-хімічних властивостей, методів ідентифікації та кількісного визначення адреноміметиків і адреноблокаторів; навчити обґрунтовувати вибір аналітичних методів контролю якості субстанцій відповідно до вимог ДФУ.

Основні поняття (перелік питань): Класифікація адреноміметиків (α -, β -, змішаної дії); катехоламіни: структура та окисно-відновні властивості; первинні та вторинні аміни; неводна титриметрія; спектрофотометрія; реакції на фенольні гідроксильні групи; β -адреноблокатори: похідні арилоксипропаноламіну.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Провізор-аналітик проводить експрес-аналіз очних крапель, що містять адреналіну гідротартрат. Після додавання розчину хлориду заліза (III) з'явилося смарагдово-зелене забарвлення, що свідчить про наявність у молекулі адреналіну:
 - A. Фенольних гідроксильних груп*
 - B. Альдегідних груп
 - C. Ароматичних аміногруп
 - D. Складноєфірних груп
 - E. Карбоксильних груп
2. Провізор-аналітик визначає кількісний вміст адреналіну тартрату у відповідності до вимог ДФУ методом кислотно-основного титрування у неводних середовищах. У якості титрованого розчину він використав розчин:
 - A. Кислоти хлорної*
 - B. Натрію гідроксиду
 - C. Калію бромату

- D. Йоду
 - E. Натрію нітриту
3. Провізор-аналітик проводить кількісне визначення субстанції адреналіну тартрату методом кислотного титрування у неводних розчинниках. Який індикатор він використовує при цьому згідно вимог ДФУ?
- A. Кристалічний фіолетовий*
 - B. Метилловий помаранчевий
 - C. Фенолфталеїн
 - D. Тимолфталеїн
 - E. Еріохром чорний Т
4. Однією з реакцій, яка дає можливість відрізнити адреналін від норадреналіну, є реакція окиснення 0,05 Н розчином йоду в буферних розчинах з різним значенням рН. При цьому адреналін утворює:
- A. Адренохром червоно-фіолетового кольору*
 - B. Норадренохром червоно-фіолетового кольору
 - C. Адренохром світло-фіолетового кольору
 - D. Норадренохром червоного кольору
 - E. Адренохром фіолетового кольору
5. На аналіз в контрольній-аналітичній лабораторії надійшов ампульний розчин ефедрину гідрохлориду. Однією з реакцій ідентифікації препарату є реакція з розчином калію феріціаніду. Що при цьому спостерігається?
- A. Відчувається запах бензальдегіду*
 - B. Виділення бульбашок газу
 - C. Випадіння темно-сірого осаду
 - D. Відчувається запах амоніаку
 - E. Утворення червоного забарвлення
6. При нагріванні ефедрину з кристаликом калію фероціаніду

з'являється запах гіркою мигдалю. Яка речовина при цьому утвориться?

- A. Бензальдегід*
- B. Нітробензен
- C. Хлорбензен
- D. Анілін
- E. Толуол

7. Провізор-аналітик проводить реакцію ідентифікації ефедрину гідрохлориду. Під час нагрівання його з калію феріціанідом відчувається запах наступної речовини:

- A. Бензальдегід*
- B. Аміак
- C. Оксид сірки (II)
- D. Кислота оцтова
- E. Піридин

8. Хімічна назва (1R)-1-(3,4-дигідроксифеніл)-2-(метиламіно)етанолу гідроген (2R, 3R)-дигідроксибутандіоат відповідає субстанції лікарської речовини:

- A. адреналіну тартрату*
- B. левоміцетину
- C. кислоті аскорбіновій
- D. норадреналіну тартрату
- E. індометацину

9. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію фенілефрину гідрохлориду (мезатону) згідно ДФУ по утворенню фіолетового забарвлення при взаємодії з розчином:

- A. міді сульфату*
- B. калію броміду
- C. магнію сульфату
- D. натрію нітрату

- Е. амонію гідрохлориду
- 10.Провізор-аналітик визначає кількісний вміст фенілефрину гідрохлориду (мезатону) згідно ДФУ методом:
- А. Алкаліметрії*
 - В. Нітритометрії
 - С. Комплексонометрії
 - Д. перманганатометрії
 - Е. тіоціанатометрії
- 11.Провізор-аналітик проводить реакцію ідентифікації ефедрину гідрохлориду у лужному середовищі дією розчину:
- А. міді (II) сульфату*
 - В. бромної води
 - С. натрію хлориду
 - Д. кислоти хлористоводневої
 - Е. амонію хлориду
- 12.Кількісне визначення якої лікарської речовини може здійснити провізор-аналітик методом алкаліметрії?
- А. ефедрину гідрохлориду*
 - В. натрію бензоату
 - С. анестезину
 - Д. кальцію глюконату
 - Е. резорцину
- 13.Кількісне визначення субстанції «Адреналіну тартрат» проводять методом ацидиметрії у неводному середовищі. Як титрант використовують розчин:
- А. хлорної кислоти*
 - В. натрію гідроксиду
 - С. калію бромату
 - Д. йоду
 - Е. натрію нітриту

14. Лікарські засоби, що впливають на центральну нервову систему, є структурними аналогами нейромедіаторів, таких як дофамін і серотонін. За хімічною структурою ці сполуки належать до:

- A. Амінів*
- B. Естерів
- C. Азидів
- D. Гідразидів
- E. Кетонів

15. Адреналіну тартрат за хімічною структурою належить до катехоламінів. Вихідною сполукою для синтезу речовини є:

- A. пірокатехін*
- B. нітротолуол
- C. амінофенол
- D. крезол
- E. ксилол

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Хімічна структура катехоламінів і їх нестійкість до окиснення;
- 2) Реакції ідентифікації фенольних сполук;
- 3) Методи кількісного визначення амінів у неводному середовищі;
- 4) Особливості аналізу пропранололу та атенололу;
- 5) Умови зберігання та стабільність адренергічних засобів.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення реакцій на фенольні гідроксили;
- 2) Виконання неводного титрування основ;
- 3) Розрахунок масової частки діючої речовини;
- 4) Інтерпретація спектрофотометричних даних;
- 5) Аналіз фармакопейної статті.

4. Підведення підсумків:

Оцінювання здатності обґрунтовувати вибір методів аналізу адренергічних засобів та виконувати розрахунки кількісного визначення.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармацевції / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
7. 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.

8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 52

«Кардіотонічні засоби. Серцеві глікозиди: Дигоксин. Неглікозидні

кардіотонічні засоби: дофамін, добутамін, амрінон. Вирішення ситуаційних та тестових завдань з фармацевтичного аналізу Засобів, що стимулюють рецептори аферентних нервових волокон, Засобів, що впливають на еферентну нервову систему, Засобів, що діють переважно на адренергічні процеси. Кардіотонічних засобів»

Мета: Опанувати аналітичні підходи до контролю якості серцевих глікозидів і неглікозидних кардіотонічних засобів; навчитися вирішувати ситуаційні та тестові завдання з фармацевтичного аналізу нейротропних і кардіотропних препаратів.

Основні поняття (перелік питань): Серцеві глікозиди: стероїдна структура; реакція Келлера–Кілліані; лактонне кільце; катехоламінова структура (дофамін, добутамін); фосфодіестеразні інгібітори (амрінон); хроматографічні методи аналізу.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Фармацевт-аналітик підтверджує наявність хлорид-іону в молекулі клонідину гідрохлориду реакцією з срібла нітратом. Білий осад, що утворюється, розчиняється в розчині:
 - A. амоніаку*
 - B. кислоти азотної
 - C. натрію хлориду
 - D. формальдегіду
 - E. натрію гідроксиду
2. Фармацевт-аналітик виконує ідентифікацію клонідину гідрохлориду. За допомогою якого реактиву можна підтвердити наявність хлорид-іону в досліджуваній речовині?
 - A. срібла нітрату*
 - B. калію гідроксиду

- C. цинку хлориду
 - D. магнію сульфату
 - E. натрію гідрокарбонату
3. Яким методом згідно ДФУ проводять кількісне визначення клонідину гідрохлориду?
- A. Алкаліметрія*
 - B. Аргентометрія
 - C. Комплексонометрія
 - D. Йодометрія
 - E. Нітритометрія
4. До лабораторії з контролю якості лікарських засобів надійшов гіпотензивний препарат, що містить клонідину гідрохлорид. Для його ідентифікації проводять визначення хлорид-іонів за реакцією зі срібла нітратом у середовищі:
- A. Нітратної кислоти розведеної*
 - B. Сірчаної кислоти концентрованої
 - C. Натрію гідроксиду
 - D. Діетилового ефіру
 - E. Формальдегіду
5. Фармацевт-аналітик проводить аналіз α 2-адреноміметіку клонідину гідрохлориду (клофелін). Наявність хлорид-іону при ідентифікації речовини підтверджують за допомогою реактиву:
- A. срібла нітрату*
 - B. калію гідроксиду
 - C. цинку хлориду
 - D. магнію сульфату
 - E. натрію гідрокарбонату
6. Клонідину гідрохлорид є сіллю, яка утворена слабкою органічною основою і сильною мінеральною кислотою. Через можливу взаємодію з речовинами основного характеру не

рекомендується одночасно вживати з:

- A. магнію карбонатом основним*
- B. натрію хлоридом
- C. кислотою ацетилсаліциловою
- D. кислотою мефенаміною
- E. дифенгідраміну гідрохлоридом

7. Клонідину гідрохлорид, згідно з вимогами ДФУ, кількісно визначають методом алкаліметрії у середовищі етанолу. Кінцеву точку титрування визначають за допомогою:

- A. Потенціометра*
- B. Рефрактометра
- C. Спектрофотометра
- D. Поляриметра
- E. Віскозиметра

8. Лікарські засоби, що впливають на центральну нервову систему, є структурними аналогами нейромедіаторів, таких як дофамін і серотонін. За хімічною структурою ці сполуки належать до:

- A. Амінів*
- B. Естерів
- C. Азидів
- D. Гідразидів
- E. Кетонів

9. Вихідною речовиною для синтезу нафазоліну нітрату є:

- A. 1-нафтілацетонітрил*
- B. 2-нафтілацетонітрил
- C. 1-нафтілацетофенон
- D. 1-нафтіліміноестер
- E. 1-нафтіліміноетер

10. Фармацевт-аналітик проводить аналіз адреноміметіку нафазоліну нітрату. Наявність нітрат-іону при ідентифікації

речовини підтверджують за допомогою реактиву:

- A. Дифеніламіну*
- B. Гліоксальгідроксианілу
- C. 8-оксихіноліну
- D. Феноксиметилоцтової кислоти
- E. Дитизон

11. Який фізичний показник вимірюють після лужного гідролізу нафазоліну нітрату:

- A. Температура плавлення*
- B. Температура замерзання
- C. Кут обертання
- D. Показник заломлення
- E. Оптична густина

12. Фармацевт-аналітик проводить аналіз адреноміметіку нафазоліну нітрату. Наявність катіону він підтвердив за допомогою спеціального алкалоїдного реактиву:

- A. Реактиву Маркі*
- B. Реактиву Драгендорфа
- C. Реактиву Штейна
- D. Реактиву Люголя
- E. Реактиву Марме

13. Нафазоліну нітрат за зв'язаною кислотою нітратною, згідно з вимогами ДФУ, кількісно визначають методом:

- A. Алкаліметрія в неводному середовищі*
- B. Ацидиметрія в неводному середовищі
- C. Аргентометрія, метод Мора
- D. Алкаліметрія у водному середовищі
- E. Перманганатоометрія

14. Вихідною речовиною в процесі синтезу альбутеролу сульфату використовується:

- A. 4-гідроксиацетофенон*
- B. 2-гідроксиацеофенон
- C. 4-гідроксиметилацетофенон
- D. 2-гідроксиметилацетофенон
- E. 4-гідроксиацетальдегід

15. Визначення температури плавлення основи альбутеролу сульфату проводять після лужного гідролізу в присутності:

- A. Ефіру*
- B. Фенолу
- C. Маніту
- D. Бензену
- E. Пропанолу

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Хімічна будова дигоксину;
- 2) Якісні реакції на серцеві глікозиди;
- 3) Особливості спектрофотометричного визначення глікозидів;
- 4) Методи аналізу катехоламінів;
- 5) Розв'язання типових ситуаційних задач з контролю якості.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення якісних реакцій на стероїдні глікозиди
- 2) Використання хроматографії для ідентифікації
- 3) Розрахунок вмісту активної речовини
- 4) Аналіз клініко-аналітичної ситуації

4. Підведення підсумків:

Перевірка рівня сформованості аналітичного мислення та здатності вирішувати професійно орієнтовані задачі.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармацевції / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
7. 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.
8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 53

«Антиаритмічні засоби. Прокаїнамід у гідрохлорид, Амідарон»

Мета: Сформувати знання щодо хімічної структури, фізико-хімічних властивостей та методів фармацевтичного аналізу антиаритмічних засобів різних класів.

Основні поняття (перелік питань): Похідні ароматичних амідів; реакції на первинну аміногрупу; йодвмісні органічні сполуки; неводна титриметрія; спектрофотометрія.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Лікарські засоби, що впливають на центральну нервову систему, є структурними аналогами нейромедіаторів, таких як дофамін і серотонін. За хімічною структурою ці сполуки належать до:
 - A. Амінів*
 - B. Естерів;
 - C. Азидів;
 - D. Гідразидів;
 - E. Кетонів;
2. Амрінон лактат є сіллю молочної кислоти. Наявність лактат-іону встановлюють за допомогою розчину:
 - A. Бромну воду*
 - B. Нітроксолін;
 - C. Дифеніламін;
 - D. Барію хлорид;
 - E. Натрію сульфід;
3. Провізор-аналітик проводить якісний аналіз ЛЗ, який містить дофамін. Після додавання реактиву утворилось червоне забарвлення. Який реактив він використав?
 - A. Розчин 4-аміноантирину*
 - B. Розчин заліза (III) хлориду;
 - C. Розчин срібла нітрату;
 - D. Розчин дифеніламіну;

- Е. Розчин Барію хлориду;
4. Для підтвердження наявності стероїдного циклу у структурі дигоксину провізор-аналітик повинен використати наступний реактив:
- А. Реактив Розенхейма*
 - В. Реактив Легалья;
 - С. Реактив Бальє;
 - Д. Реактив Келлера-Кіліані;
 - Е. Реактив Пезеца;
5. Для кількісного визначення ЛЗ який містить дигоксин провізор-аналітик може застосувати наступний метод:
- А. Біологічний метод*
 - В. Ацидиметрія у неводному середовищі;
 - С. Алкаліметрія;
 - Д. Комплексонометрія;
 - Е. Аргентометрія, метод Фаянса;
6. Фармацевт-аналітик проводить аналіз адреноміметичу нафазоліну нітрату. Наявність катіону він підтвердив за допомогою спеціального алкалоїдного реактиву:
- А. Реактиву Маркі*
 - В. Реактиву Драгендорфа
 - С. Реактиву Штейна
 - Д. Реактиву Люголя
 - Е. Реактиву Марме
7. Нафазоліну нітрат за зв'язаною кислотою нітратною, згідно з вимогами ДФУ, кількісно визначають методом:
- А. Алкаліметрія в неводному середовищі*
 - В. Ацидиметрія в неводному середовищі
 - С. Аргентометрія, метод Мора
 - Д. Алкаліметрія у водному середовищі

Е. Перманганатоометрія

8. Вихідною речовиною в процесі синтезу альбутеролу сульфату використовується:
- A. 4-гідроксиацетофенон*
 - B. 2-гідроксиацеофенон
 - C. 4-гідроксиметилацетофенон
 - D. 2-гідроксиметилацетофенон
 - E. 4-гідроксиацетальдегід
9. Визначення температури плавлення основи альбутеролу сульфату проводять після лужного гідролізу в присутності:
- A. Ефіру*
 - B. Фенолу
 - C. Маніту
 - D. Бензену
 - E. Пропанолу
10. Запропонуйте реактив з використанням якого сальбутамол в лужному середовищі утворює комплекс синьо-зеленого кольору:
- A. Міді (II) сульфат*
 - B. Заліза (III) хлорид
 - C. Нікелю (II) хлорид
 - D. Кобальту (II) нітрат
 - E. Барію сульфат
11. В процесі якісного аналізу пропранололу гідрохлориду фармацевт-аналітик провів реакцію руйнування катіону за допомогою кислоти хлористоводневої. Назвіть цей процес:
- A. Ацидоліз*
 - B. Алкалоз
 - C. Дезметилування
 - D. Кон'югація
 - E. Конформація

12. При якісному аналізі пропранололу гідрохлориду фармацевт-аналітик провів ацидоліз. З метою підтвердження α -нафтолу, що утворився, він використав реакцію утворення:
- A. Індифенолового барвника*
 - B. Азометинового барвника
 - C. Ауринового барвника
 - D. Антрахінонового барвника
 - E. Арилметанового барвника
13. При якісному аналізі пропранололу гідрохлориду фармацевт-аналітик провів ацидоліз. З метою підтвердження α -нафтолу, що утворився, він використав реакцію утворення:
- A. Азо барвника*
 - B. Азометинового барвника
 - C. Ауринового барвника
 - D. Антрахінонового барвника
 - E. Арилметанового барвника
14. Фармацевт-аналітик проводить кількісне визначення пропранололу гідрохлориду методом ацидиметрія в неводному середовищі. Вкажіть з якою метою додають меркурію (II) ацетат?
- A. Для зв'язування хлоридів в менш дисоційовану форму*
 - B. Для зв'язування хлоридів в більш дисоційовану форму
 - C. Для підвищення рН середовища
 - D. Як буферний розчин
 - E. Для зв'язування пропранололу
15. Пропранолол гідрохлорид синтезують шляхом взаємодії:
- A. α -нафтолу з епіхлоргідрином з подальших додаванням ізо-пропіламіну гідрохлоридом*
 - B. β -нафтолу з епіхлоргідрином з подальших додаванням ізо-пропіламіну гідрохлоридом

- С. Лужного розчину α -нафтолу з хлорангідридом оцтової кислоти
- Д. Лужного розчину β -нафтолу з хлорангідридом оцтової кислоти
- Е. α -нафтолу з епіхлоргідрином з подальших додаванням трет-пропіламіну

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Структурні особливості прокаїнамідю;
- 2) Реакції ідентифікації аміногрупи;
- 3) Особливості аналізу аміодарону (наявність йоду);
- 4) Методи кількісного визначення антиаритмічних засобів;
- 5) Показники чистоти.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення реакцій діазотування;
- 2) Кількісне визначення амінів;
- 3) Аналіз фармакопейних вимог;
- 4) Оцінка стабільності субстанцій.

4. Підведення підсумків:

Контроль засвоєння методів аналізу антиаритмічних засобів та здатності пояснювати вибір методики..

Список рекомендованої літератури:

Основна:

- 1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко

- Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармацевції / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
 3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
 4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
 5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
 6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
 7. 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.
 8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
 3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
 4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
 5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 54

«Засоби, що покращують кровопостачання органів і тканин.

Нітровазодилататори: Гліцерину тринітрату розчин, Пентаеритритилу

тетранітрат, Ериніт»

Мета: Опанувати методи ідентифікації та кількісного визначення органічних нітратів; засвоїти їх фізико-хімічні властивості та вимоги до умов зберігання.

Основні поняття (перелік питань): Органічні нітрати; реакції на нітрат-іон; йодометрія; вибухонебезпечність; спектрофотометричні методи.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Провізор-аналітик виконує ідентифікацію прокаїнамідну гідрохлориду. В результаті реакції азосполучення утворюється азобарвник червоного кольору, що свідчить про наявність в його структурі:
 - A. первинної ароматичної аміногрупи*
 - B. спиртового гідроксилу
 - C. альдегідної групи
 - D. фенольного гідроксилу
 - E. амідної групи
2. На приналежність прокаїнамідну гідрохлориду до похідних пара-амінобензойної кислоти вказує позитивна реакція на:
 - A. первинну ароматичну аміногрупу*
 - B. альдегідну групу
 - C. складноєфірну групу
 - D. кетогрупу
 - E. Нітрогрупу
3. Провізор-аналітик КАЛ проводить дослідження лікарських речовин з групи похідних ароматичних амінокислот. За допомогою якого реактиву можна відрізнити прокаїнамідну гідрохлорид від прокаїну гідрохлориду?
 - A. амонію ванадату*

- B. водню пероксиду
 - C. хлораміну
 - D. кислоти азотної
 - E. натрію нітриту
4. Прокаїнамід гідрохлорид (новокаїнамід) можна відрізнити від прокаїну гідрохлориду (новокаїну) за допомогою реактиву:
- A. амонію ванадату*
 - B. амонію хлориду
 - C. амонію гідроксиду
 - D. аргентуму нітрату
 - E. бромної води
5. Провізор-аналітик визначає кількісний вміст лікарського засобу прокаїнамід гідрохлориду. Який з перерахованих розчинів він повинен використати:
- A. Натрію нітриту*
 - B. Натрію тіосульфату
 - C. Натрію едетату
 - D. Калію бромату
 - E. Аргентуму нітрату
6. Для кількісного визначення субстанції прокаїнамід гідрохлориду згідно ДФУ провізор-аналітик використовує метод нітритометрії. Який індикатор йому слід використати?
- A. Нейтральний червоний*
 - B. Метилловий червоний
 - C. Кристалічний фіолетовий
 - D. Ксиленоловий оранжевий
 - E. Кислотний хром темно-синій
7. Провізор контрольно-аналітичної лабораторії досліджує субстанцію прокаїнамід гідрохлориду у відповідності до вимог ДФУ. Яким методом ДФУ рекомендує визначати кількісний вміст

цього препарату?

- A. Нітритометрії*
- B. Броматометрії
- C. Ацидиметрії
- D. Алкаліметрії
- E. Комплексонометрії

8. Прокаїнамідну гідрохлорид застосовується в якості місцевоанестезуючого засобу та являється похідним:

- A. п-амінобензойної кислоти*
- B. Ацетилсаліцилової кислоти
- C. Бензойної кислоти
- D. Нікотинової кислоти
- E. Сульфанілової кислоти

9. До контрольно-аналітичної лабораторії на аналіз надійшла субстанція прокаїнамідну гідрохлориду. Граничний вміст важких металів згідно ДФУ визначають за допомогою:

- A. Тіоацетамідного реактиву*
- B. Реактиву метоксіфенілоцтової кислоти
- C. Реактиву гіпофосфіту
- D. Реактиву амінометилалізаріноцтової кислоти
- E. Сульфомолібденового реактиву

10. У контрольно-аналітичній лабораторії досліджується субстанція прокаїнамідну гідрохлориду. Який з перелічених реактивів можна використати для його ідентифікації?

- A. Аргентуму нітрат*
- B. Натрію хлорид
- C. Кальцію оксалат
- D. Калію бромід
- E. Купрумсульфат

11. У структурі аміодарону гідрохлориду після мінералізації

визначають:

- A. Йодиди*
- B. Натрій-іони
- C. Хлориди
- D. Броміди
- E. Сульфідиди

12. До КАЛ надійшов лікарський засіб прокаїнамідум гідрохлорид. Яку реакцію можна пропонувати для виявлення хлоридів у лікарському засобі?

- A. Реакцію з калію дихроматом та кислотою сульфатною та дифенілгідразидом*
- B. Реакцію дифеніламіну з натрію нітритом
- C. Реакцію реактивом Толленса
- D. Реакцію з хлораміном Т
- E. Реакцію з кальцію хлоридом

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Хімічна природа органічних нітратів;
- 2) Методи ідентифікації нітратних груп;
- 3) Особливості кількісного визначення гліцерину тринітрату;
- 4) Умови зберігання та стабільність;
- 5) Вимоги ДФУ.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення якісних реакцій на нітрат-іон;
- 2) Розрахунок вмісту діючої речовини;
- 3) Оцінка ризиків під час роботи з нітратами;
- 4) Оформлення протоколу аналізу.

4. Підведення підсумків:

Оцінювання знань щодо аналізу органічних нітратів і дотримання правил безпеки.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
7. 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.

8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — К.: ВСВ «Медицина», 2012. — 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. — Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. — 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. — Вінниця: Нова Книга, 2003. — 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 55

«Антагоністи йонів кальцію. Ніфедипін, Верапамілу гідрохлорид,

Амлодипін. Активатори калієвих каналів. Міноксидил, Діазоксид»

Мета: Сформувати знання щодо хімічної будови, аналітичних характеристик і методів контролю якості блокаторів кальцієвих каналів та активаторів калієвих каналів.

Основні поняття (перелік питань): Похідні 1,4-дигідропіридину; феніламінові похідні; сульфонамідні структури; спектрофотометрія; хроматографія.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Антиангінальний засіб гліцерину тринітрат (нітрогліцерин) за хімічною будовою належить до естерів нітратної кислоти. Ідентифікують речовину за нітрат-іонами після проведення:
 - A. Гідролізу*
 - B. Піролізу
 - C. Окиснення
 - D. Декарбоксілування
 - E. Дегідратації
2. Провізор-аналітик аналізує антиангінальний засіб гліцерину тринітрат (нітрогліцерин). Для ідентифікації нітрат-іонів, що утворюються після гідролізу, він використовує розчин:
 - A. Дифеніламіну*
 - B. Лантану (III) нітрату
 - C. Тіосечовини
 - D. Хлораміну
 - E. Гліоксальгідроксіанілу
3. Нітрогліцерин застосовують при гострій серцевій недостатності. При сублінгвальному прийомі він швидко проникає в кров, де піддається відновленню з утворенням:

- A. нітроген (II) оксиду*
 - B. сульфур (VI) оксиду
 - C. карбон (IV) оксиду
 - D. карбон (II) оксиду
 - E. сульфур (IV) оксиду
4. Для лікування стенокардії призначають препарати нітрогліцерину (гліцерину тринітрат). За хімічною структурою нітрогліцерин належить до:
- A. Естерів*
 - B. Поліфенолів
 - C. Поліспиртів
 - D. Нітроалканів
 - E. Нітроаренів
5. У лабораторії з контролю якості лікарських засобів проводять сертифікацію серії таблеток нітрогліцерину. Після гідролізу нітрогліцерину ідентифікувати залишок нітратної кислоти можна реакцією з розчином:
- A. Дифеніламіну*
 - B. Ціанброміду
 - C. Срібла нітрату
 - D. Калію піроантимонату
 - E. Натрію нітропрусиду
6. З метою ідентифікації нітрогліцерину провізор-аналітик проводить реакцію з калію гідросульфатом при нагріванні, внаслідок чого утворюється речовина з різким запахом. Назвіть цю сполуку.
- A. Акролеїн*
 - B. Бензол
 - C. Метиламін
 - D. Етанол

Е. Хлороформ

7. При проведенні кількісного аналізу гліцерину тринітрату розчину методом абсорбційної спектрофотометрії хімік-аналітик визначає на спектрофотометрі:
- А. оптичну густина*
 - В. показник заломлення
 - С. температуру кипіння
 - Д. кут обертання
 - Е. рН розчину
8. До якого класу сполук належить нітрогліцерин:
- А. Естери*
 - В. Етери
 - С. багатоатомні спирти
 - Д. нітроалкани
 - Е. нітроарени
9. Для ідентифікації багатоатомного спирту гліцерину провізор-аналітик проводить реакцію дегідратації з калію гідросульфатом. Продукт, що утворюється при цьому, має характерний різкий запах і викликає посиніння фільтрувального паперу, змоченого 1% розчином натрію нітропрусиду і піперидином. Назвіть його:
- А. Акролеїн*
 - В. Діетиловий ефір
 - С. Етанол
 - Д. Кислота оцтова
 - Е. Хлороформ
10. У відділ запасів аптеки надійшов товар, серед якого значиться препарат Нітрогліцерин, у кількості 100 упаковок. До якої групи лікарських засобів необхідно віднести цей препарат, враховуючи його фізико-хімічні властивості?

- A. Вибухові речовини*
- B. Леткі речовини
- C. Легкозаймісті речовини
- D. Легкогорючі речовини
- E. Вибухонебезпечні речовини

11.Ериніт отримують шляхом реакції:

- A. Естерифікації пентаеритриту*
- B. Гідролізу нітрогліцерину
- C. Ацетилювання пентаеритрину
- D. Естерифікації анестезину
- E. Лужного гідролізу пентаеритрину гідрохлориду

12.Провізор-аналітик здійснює якісний аналіз лікарського засобу Ериніту використовуючи, після лужного гідролізу, реакцію Грісса. Який склад має це реактив:

- A. Сульфанілова кислота та α -нафтиламін*
- B. Сульфанілова кислота та п-диметиламінобензальдегід
- C. Фенол та β -нафтол
- D. Резорцин та диметиламінотолуол
- E. Пірокатехін та кислота сульфатна концентрована

13.При якісному аналізі пентаеритрину тетраїтрату після реакції відновлення субстанції можна провести реакцію на нітрити. Вкажіть реакцію яку можна використати:

- A. З антипірином*
- B. З метамезолом
- C. З дифенгідраміном
- D. З п-диметиламінобензальдегідом
- E. З реактивом Несслера

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Структурні особливості ніфедипіну та амлодипіну;
- 2) Методи ідентифікації дигідропіридинів;
- 3) Аналіз верапамілу як аміновмісної сполуки;
- 4) Хімічні властивості міноксидилу та діазоксиду;
- 5) Методи кількісного визначення.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення спектрофотометричного аналізу;
- 2) Використання хроматографії для контролю чистоти;
- 3) Розрахунок кількісного вмісту;
- 4) Аналіз фармакопейної документації.

4. Підведення підсумків:

Оцінювання сформованості професійних компетентностей у сфері фармацевтичного аналізу кардіо- та вазоактивних лікарських засобів.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.

4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
7. 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.
8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.

5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 56

«Засоби, що впливають на ренін-ангіотензинову систему. Гіпотензивні (антигіпертензивні) засоби. Інгібітори ангіотензинперетворюючого ферменту (АПФ): Каптоприл, Еналаприлу малеат. Спазмолітичні засоби: Папаверину гідрохлорид, Дротаверину гідрохлорид, Дибазол. Лабораторна робота: Аналіз Дибазола гідрохлориду»

Мета: Сформувати знання щодо хімічної будови, фізико-хімічних властивостей і методів аналізу інгібіторів АПФ та спазмолітиків; оволодіти методикою фармакопейного аналізу Дибазолу гідрохлориду.

Основні поняття (перелік питань): Інгібітори АПФ, сульфгідрильна група (каптоприл); естери (еналаприлу малеат); ізохінолінові алкалоїди (папаверин); основні органічні сполуки та їх солі; неводна титриметрія; спектрофотометрія.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. На хіміко-фармацевтичному підприємстві субстанцію ніфедипіну одержують взаємодією ацетооцтового естеру, аміаку і 2-нітробензальдегіду. Який тип реакції лежить в основі цієї взаємодії?

А. Конденсації*

- B. Гідролізу
 - C. Алкілування
 - D. Естерифікації
 - E. Ацилювання
2. На фармацевтичному заводі впроваджують технологію виробництва субстанції ніфедипіну. Однією із вихідних речовин у синтезі цієї лікарської речовини є:
- A. Нітробензальдегід*
 - B. Анілін
 - C. Фенол
 - D. Малоновий ефір
 - E. Хлороцтова кислота
3. Фармацевт-аналітик ідентифікує ніфедипін після відновлення нітрогрупи до первинної ароматичної аміногрупи. Продукт відновлення визначають реакцією утворення:
- A. Азобарвника*
 - B. Мурексиду
 - C. Тіохрому
 - D. Флуоресцеїну
 - E. Таллейохініну
4. Одним з напрямків біотрансформації ніфедипіну є гідроліз. За рахунок якої функціональної групи відбувається це перетворення:
- A. Естерної групи*
 - B. Нітрогрупи
 - C. Дигідропіридинового циклу
 - D. Карбоксильної групи
 - E. Фенольного гідроксилу
5. У лабораторію з контролю якості лікарських засобів надійшов зразок субстанції ніфедипіну. Яким методом можна провести кількісне визначення цієї субстанції?

- A. Цериметрії*
 - B. Тіоціанатометрії
 - C. Аргентометрії
 - D. Комплексонометрії
 - E. Алкаліметрії
6. Фармацевт-аналітик проводить кількісне визначення ніфедипіну методом цериметрії. Вкажіть індикатор, що використовують в даному методі?
- A. Ферроїн*
 - B. Калію хромат
 - C. Фенолфталеїн
 - D. Тропеолін 00
 - E. Метилоранж
7. У контрольній-аналітичній лабораторії здійснюють контроль якості препаратів ніфедипіну. Який метод кількісного визначення діючої речовини потребує попереднього відновлення нітрогрупи до аміногрупи?
- A. Нітритометрії*
 - B. Комплексонометрії
 - C. Ацидиметрії
 - D. Аргентометрії
 - E. Алкаліметрії
8. Ніфедипін – це синтетичний препарат, що відноситься до групи блокаторів кальцієвих каналів. Згідно з ДФУ речовину відновлюють цинком в присутності хлористоводневої кислоти, додають розчин натрію нітриту та нафтилетилендіаміну дигідрохлорид. При цьому з'являється інтенсивне червоне забарвлення, що вказує на присутність:
- A. Ароматичної нітрогрупи*
 - B. Альдегідної групи

- C. Аліфатичної аміногрупи
 - D. Лактонного циклу
 - E. Естерної групи
9. Блокатор кальцієвих каналів верапамілу гідрохлорид метаболізується в печінці з утворенням норверапамілу. Яка реакція лежить в основі цього перетворення:
- A. N-дезметилування*
 - B. Ацетилювання
 - C. Гідроксилювання
 - D. Глюкуронування
 - E. Дезамінування
10. В контрольно-аналітичній лабораторії досліджують субстанцію верапамілу гідрохлориду. Який з наведених реактивів можна використати для її ідентифікації?
- A. Срібла нітрат*
 - B. Натрію хлорид
 - C. Амонію оксалат
 - D. Калію бромід
 - E. Міді сульфат
11. Хворому призначений антигіпертензивний лікарський засіб «Верапаміл», таблетки. Діюча речовина – верапамілу гідрохлорид – за хімічною структурою належить до похідних:
- A. Фенілалкіламіну*
 - B. Фенотіазину
 - C. Бензотіазепіну
 - D. Дигідропіридину
 - E. Піримідину
12. Фармацевт контрольно-аналітичної лабораторії досліджує субстанцію верапамілу гідрохлориду методом ацидиметрії в неводному середовищі. Як титрант він використовує розчин:

- A. Хлорної кислоти*
- B. Калію бромату
- C. Натрію нітриту
- D. Натрію едетату
- E. Цинку сульфату

13. Одним з методів кількісного визначення верапамілу гідрохлориду є метод ацидиметричного титрування в неводному середовищі. З якою метою титрування проводять в присутності ртуті (II) ацетату:

- A. Для зв'язування хлорид-іонів в малодисоційовану сполуку*
- B. Для осадження нітрогеновмісної основи
- C. Для зміни густини розчину
- D. Для створення оптимального значення рН розчину
- E. Для прискорення гідролізу речовини

14. Фармацевт-аналітик проводить аналіз амлодипіну мінералізацією за методом К'ельдаля. Після цього додав сріблу нітрат та з'явився білий сирнистий осад, розчинний в розчині амоніаку. На наявність якого аніону це свідчить?

- A. Хлорид-іонів*
- B. Нітрат-іонів
- C. Фторид-іонів
- D. Бромід-іонів
- E. Йодид-іонів

15. Яка вихідна речовина використовується для синтезу міноксидилу?

- A. Барбітурова кислота*
- B. Малонова кислота
- C. Тартратна кислота
- D. Оксалатна кислота
- E. Нафтилсульфо кислота

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Хімічні особливості інгібіторів АПФ;
- 2) Реакції ідентифікації тіолової групи;
- 3) Методи кількісного визначення органічних основ;
- 4) Структурні особливості спазмолітиків;
- 5) Вимоги ДФУ до субстанцій.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення реакцій на –SH групу;
- 2) Виконання неводного титрування;
- 3) Аналіз субстанції Дибазолу гідрохлориду;
- 4) Розрахунок вмісту діючої речовини.

4. Підведення підсумків:

Оцінювання навичок фармакопейного аналізу гіпотензивних і спазмолітичних засобів.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.

3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
7. 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.
8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія.

Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ГД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.

5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інфармаційній системі ОНМедУ https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 57

«Гіпертензивні засоби. Адреналіну тартрат, норадреналіну гідротартрат, мезатон»

Мета: Опанувати методи аналізу катехоламінів та синтетичних адреноміметиків гіпертензивної дії.

Основні поняття (перелік питань): Катехолова структура; окисно-відновні реакції; солі органічних основ; спектрофотометрія; йодометрія.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. У ЦЗЛ фармацевтичного підприємства проводять вхідний контроль субстанції еналаприлу малеату. Яким методом можна провести кількісне визначення субстанції?
 - A. Алкаліметрії*
 - B. Комплексонометрії
 - C. Тіоціанатометрії
 - D. Аргентометрії

Е. Ацидиметрії

2. Який структурний фрагмент переважно вміщують інгібітори ангіотензинперетворюючого ферменту (АПФ), наприклад, еналаприл, каптоприл?
- А. Пролін*
 - В. Пурин
 - С. Фенотіазин
 - Д. Триптофан
 - Е. Піперидин
3. Провізор-аналітик проводить кількісне визначення еналаприлу малеату алкаліметричним методом. Кінцеву точку титрування він визначає за допомогою:
- А. Потенціометра*
 - В. Рефрактометра
 - С. Поляриметра
 - Д. Полярографа
 - Е. Флюориметра
4. У результаті лабораторного дослідження з біологічного субстрату було ізольовано фенольні метаболіти папаверину. Яка реакція біотрансформації папаверину (1-(3,4-диметоксибензил)-6,7-диметоксіізохіноліну гідрохлорид) приводить до утворення цих метаболітів?
- А. о-дезметилування*
 - В. Гідроліз
 - С. Десульфурування
 - Д. Відновлення
 - Е. Дезамінування
5. Основним механізмом біотрансформації папаверину є:
- А. О- деметилування*
 - В. N- метилування

- C. О- метилювання
 - D. Ацетилювання
 - E. Гідроксилування
6. Папаверину гідрохлорид – лікарський засіб рослинного походження з групи алкалоїдів, використовується в медицині як спазмолітик. За хімічною структурою папаверин є похідним:
- A. Ізохіноліну*
 - B. Фурану
 - C. Індолу
 - D. Тропану
 - E. Пурину
7. З метою ідентифікації субстанції папаверину гідрохлориду хімік-аналітик проводить реакцію з розчином аміаку. Ця реакція супроводжується утворенням осаду основи папаверину, яку ідентифікують за:
- A. Температурою плавлення*
 - B. Температурою краплепадіння
 - C. Температурою кипіння
 - D. Показником заломлення
 - E. Відотною густиною
8. Одним з тестів ідентифікації папаверину гідрохлориду є реакція на хлориди. Оберіть розчин, який використовують:
- A. Срібла нітрату*
 - B. Натрію нітриту
 - C. Калію йодиду
 - D. Амонію молібдату
 - E. Барію хлориду
9. Хімік-аналітик визначає кількісний вміст папаверину гідрохлориду в лікарському засобі титруванням розчином натрію гідроксиду. Назвіть цей метод кількісного визначення.

- A. Алкаліметрія*
- B. Комплексонометрія
- C. Йодометрія
- D. Нітритометрія
- E. Броматометрія

10. Бендазолу гідрохлорид застосовується як спазмолітичний засіб, що має гіпотензивну дію. Вихідною сполукою для його синтезу є:

- A. о-фенілендіамін*
- B. етилендіамін
- C. м-діоксибензол
- D. п-метилпіридин
- E. о-амінофенол

11. Лікар призначив хворому засіб спазмолітичної дії бендазолу гідрохлорид (дибазол). За хімічною структурою ця речовина є похідним:

- A. Бензімідазолу*
- B. Індолу
- C. Акридину
- D. Пурину
- E. Фенотіазіну

12. На хіміко-фармацевтичному заводі впроваджена технологічна схема одержання бендазолу гідрохлориду (дибазолу). В основі синтезу сполуки лежить реакція конденсації о-фенілендіаміну з:

- A. Фенілоцтовою кислотою*
- B. Антраніловою кислотою
- C. Ацетатною кислотою
- D. Малоною кислотою
- E. Мефенаміною кислотою

13. Згідно ДФУ для ідентифікації папаверину гідрохлориду використовується реакція з оцтовим ангідридом у присутності кислоти сірчаної концентрованої при нагріванні на водяній бані. В результаті

реакції розчин забарвлюється в:

- A. Жовтий колір із зеленою флуоресценцією*
- B. Червоний колір із зеленою флуоресценцією
- C. Голубий колір із зеленою флуоресценцією
- D. Голубий колір без флуоресценції
- E. Червоний колір без флуоресценції

14.Провізор-аналітик досліджує субстанцію папаверину гідрохлориду. За допомогою якого реактиву можна підтвердити наявність хлорид-іону в досліджуваній субстанції?

- A. Аргентуму нітрат*
- B. Натрію гідроксид
- C. Магнію сульфат
- D. Кальцію хлорид
- E. Цинку оксид

15.Провізор-аналітик проводить аналіз субстанції бендазолу гідрохлориду (дибазолу) методом УФ-спектрофотометрії, використовуючи прилад:

- A. Спектрофотометр*
- B. Флуорометр
- C. Поляриметр
- D. Рефрактометр
- E. Потенціометр

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Нестійкість катехоламінів до окиснення;
- 2) Реакції ідентифікації фенольних груп;
- 3) Методи кількісного визначення;
- 4) Умови зберігання.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення реакцій на фенольні гідроксили;
- 2) Виконання титриметричного аналізу;

3) Оцінка стабільності препаратів.

4. Підведення підсумків:

Перевірка засвоєння методів аналізу гіпертензивних засобів.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармацевції / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
7. 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.

8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 58

«Ангіопротектори. Антиоксиданти. Кислота аскорбінова, Рутин, Нікотинова

кислота, Токоферола ацетат, Ретинола ацетат. Лабораторна робота: Аналіз
Кислоти аскорбінової»

Мета: Опанувати методи аналізу антиоксидантів і ангіопротекторів; засвоїти методику кількісного визначення аскорбінової кислоти.

Основні поняття (перелік питань): Вітаміни водо- та жиророзчинні; окисно-відновні реакції; йодометрія; спектрофотометрія; флавоноїди.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Провізор-аналітик визначає кількісний вміст адреналіну тартрату у відповідності до вимог ДФУ методом кислотно-основного титрування у неводних середовищах. У якості титрованого розчину він використав розчин:
 - A. Кислоти хлорної*
 - B. Натрію гідроксиду
 - C. Калію бромату
 - D. Йоду
 - E. Натрію нітриту
2. Провізор-аналітик проводить експрес-аналіз очних крапель, що містять адреналіну гідротартрат. Після додавання розчину хлориду заліза (III) з'явилося смарагдово-зелене забарвлення, що свідчить про наявність у молекулі адреналіну:
 - A. Фенольних гідроксильних груп*
 - B. Альдегідних груп
 - C. Ароматичних аміногруп
 - D. Складноєфірних груп
 - E. Карбоксильних груп
3. Провізор-аналітик проводить кількісне визначення субстанції адреналіну тартрату методом кислотно-основного титрування у

неводних розчинниках. Який індикатор він використовує при цьому згідно вимог ДФУ?

- A. Кристалічний фіолетовий*
 - B. Метилловий помаранчевий
 - C. Фенолфталеїн
 - D. Тимолфталеїн
 - E. Еріохром чорний
4. Однією з реакцій, яка дає можливість відрізнити адреналін від норадреналіну, є реакція окиснення 0,05 М розчином йоду в буферних розчинах з різним значенням рН. При цьому адреналін утворює:
- A. Адrenoхром червоно-фіолетового кольору*
 - B. Норадренохром червоно-фіолетового кольору
 - C. Адrenoхром світло-фіолетового кольору
 - D. Норадренохром червоного кольору
 - E. Адrenoхром фіолетового кольору
5. Хімічна назва (1R)-1-(3,4-дигідроксифеніл)-2-(метиламіно)етанолу гідроген (2R, 3R)-дигідроксибутандіоат відповідає субстанції лікарської речовини:
- A. Адреналіну тартрату*
 - B. Левоміцетину
 - C. Кислоті аскорбіновій
 - D. Норадреналіну тартрату
 - E. Індометацину
6. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію фенілефрину гідрохлориду (мезатону) згідно ДФУ по утворенню фіолетового забарвлення при взаємодії з розчином:
- A. Міді сульфату*
 - B. Калію броміду
 - C. Магнію сульфату

- D. Натрію нітрату
 - E. Амонію гідрохлориду
7. Провізор-аналітик визначає кількісний вміст фенілефрину гідрохлориду (мезатону) згідно ДФУ методом:
- A. Алкаліметрії*
 - B. Нітритометрії
 - C. Комплексонометрії
 - D. Перманганатометрії
 - E. Тіоціанатометрії
8. До КАЛ надійшла субстанція норадреналіну гідротартрату. Який реагент треба використати для ідентифікації винної кислоти?
- A. Калію хлорид*
 - B. Натрію гідрокарбонат
 - C. Метоксифенілоцтову кислоту
 - D. Аргентуму нітрат
 - E. Заліза (III) хлорид
9. При нагріванні на водяній бані суміші епінефрину тартрату з концентрованою сульфатною кислотою у присутності резорцину з'являється червоно-фіолетове забарвлення. Який барвник утворився?
- A. Ауриновий барвник*
 - B. Азо барвник
 - C. АзOMETиновий барвник
 - D. Антроновий барвник
 - E. Поліметиновий барвник
10. При змішуванні розчину епінефрину тартрату з 4%-м розчином меркурію (II) сульфату поступово утворюється?
- A. Рожеве забарвлення*
 - B. Рожевий осад
 - C. Червоний осад

- D. Смарагдово-зелене забарвлення
- E. Білий осад

11. У лужному середовищі розчин епінефрину окиснюється киснем повітря з утворенням адренोलютину. Який аналітичний ефект спостерігається?

- A. Жовто-зелена флуоресценція*
- B. Червоний осад
- C. Червоно-зелена флуоресценція
- D. Білий осад
- E. Знебарвлення розчину

12. Субстанція епінефрину дуже легко окиснюється. Який регент можна використати для окиснення епінефрину:

- A. Реактив Толленса*
- B. Реактив Грин'яра
- C. Реактив Драгендорфа
- D. Реактив Марме
- E. Реактив Майєра

13. Для ідентифікації епінефрину тартрату хімік-аналітик використав реакцію з 1,2-динітробенzenом у лужному середовищі утворюється:

- A. о-хінон*
- B. п-хінон
- C. о-хінонімін
- D. Хінолін
- E. Хінальдім

14. Питоме обертання розчину норепінефрину гідротартрату:

- A. Від -44° до -48° *
- B. Від -4° до -10°
- C. Від -10° до $+10^\circ$
- D. Від -120° до -133°

Е. Від +44° до +48°

15. Мезатон є похідним фенолу. Запропонуйте якісну реакцію щодо підтвердження фенольного гідроксилу:

- А. З солями діазонію*
- В. З β -нафтолом у лужному середовищі
- С. З β -нафтолом у кислому середовищі
- Д. З Реактивом Толленса
- Е. З реактивом Марме

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Відновні властивості аскорбінової кислоти;
- 2) Реакції ідентифікації вітамінів;
- 3) Методи кількісного визначення;
- 4) Стабільність та умови зберігання.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення йодометричного визначення;
- 2) Розрахунок масової частки;
- 3) Документальне оформлення результатів.

4. Підведення підсумків:

Контроль точності виконання лабораторної роботи та розрахунків.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-

- IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
 3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
 4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
 5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
 6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
 7. 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.
 8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
 4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
 5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інфармаційній системі ОНМедУ https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 59

«Вирішення ситуаційних та тестових завдань з фармацевтичного аналізу Антиаритмічних засобів, Засобів, що покращують кровопостачання органів і тканин, Антагоністів йонів кальцію, Засобів, що впливають на ренін-ангіотензинову систему, Гіпотензивних (антигіпертензивних) засобів,

Гіпертензивних засобів, Ангіопротекторів, Антиоксидантів.»

Мета: Систематизувати знання з фармацевтичного аналізу кардіо- та вазоактивних засобів; сформувати навички професійного мислення.

Основні поняття (перелік питань): Фармакопейні методи; стандартизація; ідентифікація та чистота; розрахункові формули.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. До контрольно-аналітичної лабораторії на аналіз надійшла субстанція кислоти аскорбінової. У відповідності з вимогами ДФУ кількісний вміст кислоти аскорбінової визначають методом:
 - A. Йодометрії*
 - B. Нітритометрії
 - C. Ацидиметрії
 - D. Ацидиметрії у неводних середовищах
 - E. Комплексонометрії
2. Провізор-аналітик досліджує лікарську речовину з групи вітамінів. Яку речовину називають вітаміном С?
 - A. Кислоту аскорбінову*
 - B. Кислоту барбітурову
 - C. Кислоту нікотинову
 - D. Кислоту фолієву
 - E. Кислоту саліцилову
3. Ідентифікацію кислоти аскорбінової за ДФУ провізор-аналітик проводить з використанням реактиву:
 - A. Нітрату срібла*
 - B. Сульфату цинку
 - C. Оксалату амонію
 - D. Хлориду кальцію

Е. Нітрату барію

4. В практиці контрольно-аналітичних лабораторій застосовується розчин 2,6-дихлорфеноліндофенолу, синій колір якого знебарвлюється під дією відновників. Укажіть лікарський препарат, який можна ідентифікувати за допомогою розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолу:
- А. Аскорбінова кислота*
 - В. Саліцилова кислота
 - С. Нікотинова кислота
 - Д. Бензойна кислота
 - Е. Ацетилсаліцилова кислота
5. У ВТК фармацевтичного виробництва поступила субстанція кислоти аскорбінової. Який із методів кількісного визначення слід застосувати згідно вимог ДФУ?
- А. Йодометрії*
 - В. Ацидиметрії
 - С. Перманганатометрії
 - Д. Йодатометрії
 - Е. Цериметрії
6. При проведенні кількісного визначення кислоти аскорбінової йодометричним методом згідно ДФУ як індикатор використовується:
- А. Крохмаль*
 - В. Дифенілкарбазон
 - С. Бромфеноловий синій
 - Д. Фенолфталеїн
 - Е. Мурексид
7. Провізор-аналітик визначив кількісний вміст кислоти аскорбінової йодатометричним методом. Титрування він повинен виконувати у присутності:

- A. Калію йодиду*
 - B. Амонію нітрату
 - C. Кальцію сульфату
 - D. Магнію хлориду
 - E. Натрію броміду
8. Кислоту аскорбінову кількісно можна визначити:
- A. Алкаліметрично*
 - B. Ацидиметрично
 - C. Нітритометрично
 - D. Комплексонометрично
 - E. Тіоціанатометрично
9. При визначенні кількісного вмісту аскорбінової кислоти в лікарській формі провізор-аналітик використовував алкаліметричний метод. На яких властивостях аскорбінової кислоти засновано це визначення?
- A. На кислотних*
 - B. На відновних
 - C. На окислювальних
 - D. На основних
 - E. На амфотерних
10. Після гідролізу рутину у кислому середовищі можна виявити сполуку:
- A. Глюкозу*
 - B. Крохмаль
 - C. Сахарозу
 - D. Лактозу
 - E. Декстрин
11. Хімік ВТК ідентифікує субстанцію рутину відповідно до вимог АНД. Наявність залишку глюкози підтверджена за допомогою мідно-тартратного реактиву (реактиву Фелінга) по утворенню:

- A. Цегляно-червоного осаду*
 - B. Темно-синього осаду
 - C. Синьо-фіолетового осаду
 - D. Темно-сірого осаду
 - E. Сріблясто-блакитного осаду
12. Кількісне визначення субстанції рутину проводять спектрофотометричним методом. Розрахувати кількісний вміст провізор-аналітик зможе, якщо виміряє:
- A. Оптичну густину*
 - B. рН розчину
 - C. Кут обертання
 - D. Температуру плавлення
 - E. Показник заломлення
13. Аналітик проводить контроль якості кислоти нікотинової згідно вимог ДФУ. За допомогою якого реактиву можна підтвердити наявність піридинового циклу в її структурі?
- A. Розчину ціаноброміду*
 - B. Розчину натрію нітропрусиду
 - C. Розчину калію фероціаніду
 - D. Розчину нінгідрину
 - E. Розчину бензальдегіду
14. Кількісний вміст кислоти нікотинової згідно ДФУ визначають методом:
- A. Алкаліметрії*
 - B. Аргентометрії
 - C. Нітритометрії
 - D. Перманганатометрії
 - E. Броматометрії
15. Провізор-аналітик виконує аналіз субстанції кислоти аскорбінової згідно вимог ДФУ. Для визначення домішки кислоти щавлевої він

використовує розчин:

- A. Кальцію хлориду*
- B. Натрію хлориду
- C. Натрію гідрокарбонату
- D. Натрію сульфату
- E. Натрію тіосульфату

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Типові помилки в аналізі;
- 2) Вибір оптимального методу;
- 3) Інтерпретація результатів.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Розв'язання ситуаційних задач;
- 2) Аналіз тестових завдань;
- 3) Обґрунтування відповіді.

4. Підведення підсумків:

Оцінка рівня професійної підготовки..

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є.

- Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
 4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
 5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
 6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
 7. 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.
 8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В.

- Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
 5. Туркевич М., Владзімівська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 60

«Гіполіпідемічні засоби. Антиатеросклеротичні засоби. Ловастатин, Симвастатин, аторвастатин.»

Мета: Опанувати методи аналізу статинів.

Основні поняття (перелік питань): Лактонне кільце; ГМГ-КоА-редуктаза; хроматографія; спектрофотометрія.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Основний механізм дії статинів полягає у:
 - A. Інгібуванні ліпопротеїнліпази
 - B. Блокуванні всмоктування холестерину в кишечнику
 - C. Інгібуванні ГМГ-КоА-редуктази*
 - D. Активації синтезу жовчних кислот
 - E. Стимуляції β -окиснення жирних кислот

2. Основною фармакологічною дією ловастатину є:
 - A. Підвищення рівня ЛПНЩ
 - B. Зниження рівня тригліцеридів шляхом активації фібратних рецепторів
 - C. Зниження синтезу холестерину в печінці*
 - D. Блокада кальцієвих каналів
 - E. Інгібування абсорбції жирів
3. Який показник найбільш суттєво знижується під впливом статинів?
 - A. ЛПВЩ
 - B. ЛПНЩ*
 - C. Хіломікрони
 - D. Фосфоліпіди
 - E. Вільні жирні кислоти
4. Симвастатин належить до:
 - A. Інгібіторів АПФ
 - B. Фібратів
 - C. Секвестрантів жовчних кислот
 - D. Інгібіторів ГМГ-КоА-редуктази*
 - E. Омега-3 жирних кислот
5. Основне показання до призначення аторвастатину:
 - A. Артеріальна гіпотензія
 - B. Гіперхолестеринемія*
 - C. Брадикардія
 - D. Анемія
 - E. Гіпоглікемія
6. Побічна дія, характерна для статинів:
 - A. Гіперкаліємія
 - B. Рабдоміоліз*
 - C. Бронхоспазм

- D. Гіпергідроз
 - E. Судоми
7. Підвищення якого ферменту є можливим при застосуванні статинів?
- A. Амілази
 - B. Креатинфосфокінази*
 - C. Лужної фосфатази
 - D. Лактатдегідрогенази
 - E. Ацетилхолінестерази
8. Антиатеросклеротичний ефект статинів пов'язаний з:
- A. Підвищенням агрегації тромбоцитів
 - B. Зниженням рівня ЛПНЩ*
 - C. Підвищенням рівня глюкози
 - D. Стимуляцією еритропоезу
 - E. Зниженням артеріального тиску
9. Ловастатин є:
- A. Синтетичним повністю активним препаратом
 - B. Проліками*
 - C. Гормоном
 - D. Антагоністом кальцію
 - E. Фібриноміметиком
10. Аторвастатин порівняно з ловастатином має:
- A. Меншу гіполіпідемічну активність
 - B. Коротший період напіввиведення
 - C. Вищу гіполіпідемічну ефективність*
 - D. Відсутність впливу на ЛПНЩ
 - E. Відсутність побічних ефектів

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Структурні особливості статинів;
- 2) Методи ідентифікації;
- 3) Контроль чистоти.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Аналіз за допомогою ВЕРХ;
- 2) Розрахунок вмісту.

4. Підведення підсумків:

Контроль засвоєння методів аналізу статинів.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й.

- Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
 7. 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.
 8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ

https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua

2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 61

«Діуретичні засоби. Салуретики: Хлортіазид, гідрохлортіазид, Фуросемід, Індапамід, Кислота етакринова. Антагоністи альдостерону (калійзберігаючі): Спіронолактон»

Мета: Сформувати знання щодо аналізу тіазидних та петльових діуретиків.

Основні поняття (перелік питань): Сульфонамідна група; кислотно-основні властивості; неводна титриметрія; спектрофотометрія.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. В контрольній-аналітичній лабораторії на аналіз поступила субстанція фуросеміду. Кількісне визначення фуросеміду за вимогами ДФУ провізор-аналітик здійснює методом:
 - A. Алкаліметрії у диметилформамідному розчині*
 - B. Алкаліметрії у водному розчині
 - C. Ацидиметрії в ацетоновому розчині
 - D. Ацидиметрії у розчині кислоти оцтової льодяної
 - E. Нейтралізації у водному середовищі
2. Фуросемід – лікарський засіб із групи петльових діуретиків. При випробуванні цього засобу провели реакцію зі срібла нітратом у середовищі азотної кислоти розведеної. Поява білої опалесценції свідчить про присутність домішки:
 - A. Хлоридів*
 - B. Кальцію
 - C. Магнію

- D. Важких металів
 - E. Амонію солей
3. Для підтвердження наявності ковалентно зв'язаного хлору в структурі діуретичного засобу «Фуросемід» досліджувану субстанцію спікають із сумішшю калію карбонату та калію нітрату. Хлорид-іони, що утворилися, ідентифікують розчином:
- A. Срібла нітрату*
 - B. Амонію оксалату
 - C. Калію йодиду
 - D. Натрію сульфід
 - E. Кальцію хлориду
4. У результаті кислотного гідролізу діуретичного засобу «Фуросемід» утворюється продукт, що містить первинну ароматичну аміногрупу. Це дає можливість подальшого проведення реакції утворення:
- A. Азобарвника*
 - B. Тіохрому
 - C. Йодоформу
 - D. Талейохініну
 - E. Мурексиду
5. У лабораторії з контролю якості лікарських засобів при здійсненні кількісного визначення субстанції фуросеміду методом алкаліметрії як титрант використано розчин:
- A. Натрію гідроксиду*
 - B. Калію перманганату
 - C. Церію сульфату
 - D. Цинку сульфату
 - E. Хлорної кислоти
6. У лабораторії з хіміко-токсикологічного аналізу в біологічному матеріалі було знайдено метаболіт фуросеміду (4-хлор-(2-

фурфуриламінно)-5-сульфамойлбензойної кислоти). Вкажіть цю речовину:

- A. 4-хлор-5-сульфамойлантранілова кислота*
 - B. (5-хлоріндол-3-іл)оцтова кислота
 - C. п-гідроксіамінофенол
 - D. 2-аміно-5-нітробензофенон
 - E. 4-гідроксифеназон
7. Провізор-аналітик здійснює аналіз розчину фуросеміду для ін'єкцій інструментальним методом. Для розрахунку кількісного вмісту речовини він використовує значення оптичної густини, яку вимірює за допомогою:
- A. Спектрофотометра*
 - B. Рефрактометра
 - C. Потенціометра
 - D. Поляриметра
 - E. Хроматографа
8. В основі молекули гідрохлортіазиду лежить гетероциклічна структура:
- A. Бензотіадіазину*
 - B. Ізохіноліну
 - C. Пурину
 - D. Індолу
 - E. Піридину
9. Після мінералізації субстанції гідрохлортіазиду кислотою нітратною концентрованою, утворений сульфат-іон можна визначити реакцією з розчином:
- A. Барію хлориду*
 - B. Купруму сульфату
 - C. Натрію гідроксиду
 - D. Формальдегіду

Е. Аміаку

10. У фармацевтичному аналізі широко використовують фізичні і фізико-хімічні методи. Для ідентифікації хлортіазиду може бути використана фізична константа:

- А. Температура плавлення*
- В. Динамічна в'язкість
- С. Відносна густина
- Д. Кут обертання
- Е. Температура випарювання

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Хімічна структура тіазидів;
- 2) Методи кількісного визначення;
- 3) Контроль домішок.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення титриметричного аналізу;
- 2) Інтерпретація результатів.

4. Підведення підсумків:

Оцінювання сформованості професійних компетентностей.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості

- лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
 4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
 5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
 6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
 7. 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.
 8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.

3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ГД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інфармаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 62

«Діуретичні засоби. Осмотичні діуретики: Калію ацетат, Маніт, Сечовина, Амонію хлорид. Діуретики – похідні ксантину: Еуфілін, Теофілін, Теобромін.

Лабораторна робота: Аналіз Розчину Еуфіліну 2,4%»

Мета: Опанувати методи аналізу осмотичних діуретиків і похідних ксантину.

Основні поняття (перелік питань): Ксантинове ядро; комплексні сполуки; кислотно-основне титрування.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. У лабораторії проводять аналіз субстанції теофілін-етилендіаміну. Теофілін, як похідне ксантину, ідентифікують реакцією утворення:
 - A. Мурексиду*
 - B. Талейохініну
 - C. Тіохрому
 - D. Індифенолу
 - E. Азобарвника
2. У ЦЗЛ фармацевтичного підприємства з метою кількісного визначення етилендіаміну в субстанції теофілін-етилендіаміну застосовують метод:
 - A. Ацидиметрії*
 - B. Алкаліметрії
 - C. Йодометрії
 - D. Нітритометрії
 - E. Комплексонометрії
3. Провізор-аналітик виконує кількісне визначення калію ацетату згідно ДФУ методом ацидиметрії в неводному середовищі. В якості титрованого розчину застосовується:
 - A. кислота хлорна*
 - B. натрію гідроксид
 - C. калію бромат
 - D. натрію нітрит
 - E. йод

4. Сечовину ідентифікують за допомогою біуретової реакції. Яке забарвлення при цьому з'являється?
- A. Фіолетове*
 - B. Зелене
 - C. Блакитне
 - D. Жовте
 - E. Чорне
5. Теобромін і теофілін кількісно визначають методом алкаліметрії за замісником. Яка кислота при цьому титрується гідроксидом натрію?
- A. Нітратна*
 - B. Хлоридна
 - C. Сульфатна
 - D. Ацетатна
 - E. Фосфатна
6. При транспортуванні субстанцій теоброміну і теофіліну було пошкоджене маркування на упаковці. За допомогою якого розчину можна відрізнити теобромін і теофілін?
- A. Кобальту хлориду*
 - B. Натрію хлориду
 - C. Купруму нітрату
 - D. Калію перманганату
 - E. Калію дихромату
7. Кількісний вміст теофіліну визначають алкаліметричним титруванням нітратної кислоти яка кількісно утворилась внаслідок утворення:
- A. срібної солі теофіліну*
 - B. калієвої солі теофіліну
 - C. натрієвої солі теофіліну
 - D. амонійної солі теофіліну

- Е. літієвої солі теофіліну
8. Провізор-аналітик виконує аналіз калію ацетату. Виберіть реактив за допомогою якого відповідно до вимог ДФУ можна відкрити ацетат-іон.
- А. кислота щавлева*
 - В. кислота фосфорна
 - С. кислота вугільна
 - Д. кислота сульфанілова
 - Е. кислота тіогліколева
9. Методи ідентифікації лікарських засобів по катіонам широко застосовуються в фармацевтичному аналізі. Яким реактивом можна ідентифікувати іон калію в калію ацетаті?
- А. натрію гексанітрокобальтатом*
 - В. амонію оксалатом
 - С. барію хлоридом
 - Д. натрію гідроксидом
 - Е. магнію сульфатом
10. Кількісне визначення калію ацетату згідно ДФУ проводять методом:
- А. ацидиметрії у неводному середовищі*
 - В. алкаліметрії у неводному середовищі
 - С. цериметрії
 - Д. аргентометрії
 - Е. комплексонометрії
11. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію субстанції калію ацетату. За допомогою якого реактиву він підтверджує наявність катіону калію у досліджуваному розчині?
- А. Кислота винна*
 - В. Натрію гідроксид
 - С. Калію перманганат

D. Залізо (III) хлорид

E. Цинку оксид

12. У контрольній-аналітичній лабораторії необхідно підтвердити наявність етилендіаміну у складі еуфіліну. Яким з перелічених реактивів можна визначити етилендіамін?

A. Купруму (II) сульфат*

B. Натрію гідроксид

C. Концентрована сульфатна кислота

D. Аргентуму нітрат

E. Барію хлорид

13. Кількісний вміст теофіліну у відповідності з вимогами ДФУ визначають методом алкаліметрії за замісником. Титрантом у цьому методі є розчин:

A. Натрію гідроксиду*

B. Калію броміду

C. Натрію едетату

D. Кислоти хлористоводневої

E. Амонію тіоціанату

14. Теофілін є одним із найбільш токсичних алкалоїдів пуринового ряду. Основним його метаболітом в організмі є:

A. 1,3-диметилсечова кислота*

B. 1-метилксантин

C. 1-метилсечова кислота

D. 3-метилсечова кислота

E. 1,7-диметилксантин

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

1) Хімічна природа еуфіліну;

2) Методи ідентифікації теофіліну;

3) Аналіз розчинів.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

1) Проведення титриметричного визначення;

2) Розрахунок концентрації 2,4% розчину.

4. Підведення підсумків:

Перевірка правильності виконання лабораторної роботи.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.

6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянец, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянец. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
7. Фармацевтична хімія / П.О. Безуглий, В.А. Георгіянец, І.С. Гриценко, І.В. та ін.: за ред. П.О. Безуглого. – Вінниця: Нова книга, 2017. – 456 с.
8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)

3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)

4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 63

«Засоби, що впливають на агрегацію тромбоцитів і згортання крові.

Антиагреганти: Кислота ацетилсаліцилова. Антикоагулянти: Неодикумарин,
Гепарин»

Мета: Опанувати методи аналізу антиагрегантів та антикоагулянтів.

Основні поняття (перелік питань): Естери саліцилової кислоти; кумаринове ядро; полісахариди; алкаліметрія.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Ацетилсаліцилова кислота (аспірин) належить до групи нестероїдних протизапальних засобів. Її кількісне визначення методом прямої алкаліметрії рекомендується проводити за температури не вище 20 °С з метою запобігання:
 - A. Гідролізу естерної групи*
 - B. Відновлення лікарської речовини
 - C. Окиснення лікарської речовини
 - D. Декарбоксилування лікарської речовини
 - E. Осадження солі, що утворюється
2. При ідентифікації субстанції ацетилсаліцилової кислоти (аспірин) проводять її гідроліз. Який реактив використовують для виявлення одного з продуктів гідролізу?
 - A. Заліза (III) хлорид*
 - B. Натрію гідротартрат
 - C. Магнію сульфат
 - D. Амонію оксалат
 - E. Натрію гідрокарбонат

3. Оптимальним для всмоктування основного метаболіту ацетилсаліцилової кислоти є кисле середовище. Назвіть цей метаболіт:
- A. Саліцилова кислота*
 - B. Барбітурова кислота
 - C. Фенілоцтова кислота
 - D. Сечова кислота
 - E. Вальпроєва кислота
4. Кислота ацетилсаліцилова є естером:
- A. Кислоти саліцилової та кислоти оцтової*
 - B. Кислоти бензойної та кислоти оцтової
 - C. Фенолу та кислоти оцтової
 - D. Кислоти саліцилової та етилового спирту
 - E. Кислоти саліцилової та фенолу
5. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію кислоти ацетилсаліцилової згідно до вимог ДФУ. Яке забарвлення утворюється при взаємодії з розчином заліза (III) хлориду?
- A. Фіолетове забарвлення*
 - B. Рожеве забарвлення
 - C. Білий осад
 - D. Червоне забарвлення
 - E. Оранжево-червоний осад
6. Хімік-аналітик таблеточного цеху аналізує таблетки кислоти ацетилсаліцилової. Яким із перерахованих методів він визначає її кількісний вміст?
- A. Алкаліметричним*
 - B. Перманганатометричним
 - C. Комплексонометричним
 - D. Нітритометричним
 - E. Аргентометричним

7. Наявність енольних гідроксилів у структурі неодикумарину дозволяє проводити його кількісне визначення методом ацетилювання. В основі зазначеного методу аналізу лежить реакція:
- A. Естерифікація*
 - B. Гідратації
 - C. Окислення
 - D. Діазотування
 - E. Комплексоутворення
8. Наявність у структурі неодикумарину складноєфірної групи та лактонних циклів обумовлює можливість використання для його ідентифікації:
- A. Гідроксамової проби*
 - B. Тіохромової проби
 - C. Ціанінової проби
 - D. Мурексидної проби
 - E. Талейохінної проби
9. Для кількісного визначення неодикумарину методом кислотно-основного титрування в неводному середовищі як розчинник слід використовувати:
- A. Ацетон*
 - B. Бутіламін
 - C. Хлорну кислоту
 - D. Літію гідроксид
 - E. Крижану оцтову кислоту
10. При естерифікації неодикумарину оцтовим ангідридом утворюється відповідний діацетат, що ідентифікують за температурою плавлення. Зазначена реакція протікає за рахунок наявності у структурі неодикумарину:
- A. Енольних гідроксилів*

- B. Кетогрупи
- C. Складноєфірної групи
- D. Залишки етилового спирту
- E. Залишки оцтової кислоти

11. Який метод використовують для кількісного визначення неодикумарину?

- A. Алкаліметрія*
- B. Ацидиметрія
- C. Перманганатометрія
- D. Комплексонометрія
- E. Йодометрія

12. Для ідентифікації неодикумарину проводиться сплавлення зразка субстанції калію гідроксидом. Який реактив слід використовувати для виявлення саліцилат-іонів, що утворюються при цьому?

- A. Заліза (III) хлорид*
- B. Амонію оксалат
- C. Натрію едетат
- D. Калію піроантимонат
- E. Гліоксальгідроксіаніл

13. Кількісне визначення неодикумарину методом алкаліметрії в середовищі ацетону засноване на його:

- A. Кислотних властивостях*
- B. Основних властивостях
- C. Амфотерних властивостях
- D. Окислювальних властивостях
- E. Відновлювальних властивостях

14. Наявність двох енольних гідроксилів у структурі неодикумарину обумовлює можливість перебігу всіх перерахованих хімічних процесів, крім:

- A. Гідроксамова проба*

- В. Реакція з розчином заліза (III) хлориду
- С. Нейтралізація розчином лугу
- Д. Реакція з розчином натрію гідрокарбонату
- Е. Ацетилювання

15. Яка реакція використовується для ідентифікації продукту гідролітичного розкладання неодикумарину 10% розчином натрію гідроксиду, що проводиться при нагріванні?

- А. Утворення індофенольного барвника*
- В. Діазотування
- С. Осадження загальноалкалоїдними реактивами
- Д. Гідроксамова проба
- Е. Утворення гідразонів

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Гідроліз ацетилсаліцилової кислоти;
- 2) Методи визначення гепарину;
- 3) Контроль чистоти.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення алкаліметричного визначення;
- 2) Аналіз домішок.

4. Підведення підсумків:

Оцінка знань методів аналізу антикоагулянтів.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-

- IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
 3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
 4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
 5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
 6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
 7. 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.
 8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
 4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
 5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інфармаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 64

«Засоби, що впливають на агрегацію тромбоцитів і згортання крові.

Гемостатики: Вікасол. Антифібрінолітики: Кислота амінокапронов.

Лабораторна робота: Аналіз Кислоти ацетилсаліцилової»

Мета: Сформувати знання щодо аналізу гемостатичних засобів.

Основні поняття (перелік питань): Вітамін К; амінокапронова кислота; кислотно-основне титрування.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. При кількісному визначенні вікасолу цериметричним методом використовують наступний індикатор:
 - A. Фероїн*
 - B. Нафтолбензеїн
 - C. Кристалічний фіолетовий
 - D. Метилловий оранжевий
 - E. Метилловий червоний
2. На аналіз в контрольно-аналітичну лабораторію поступив розчин вікасолу для ін'єкцій. Однією з реакцій ідентифікації препарату є реакція з кислотою сульфатною (конц.). Що при цьому спостерігається:
 - A. Відчувається запах сірчастого газу*
 - B. Зміна забарвлення розчину
 - C. Відчувається запах амоніаку
 - D. Відчувається запах бензальдегіду
 - E. Виділення бульбашок газу
3. Яку з нижчеперелічених лікарських речовин провізор-аналітик аптеки може кількісно визначити методом цериметрії?
 - A. Вікасол*
 - B. Кислоту ацетилсаліцилову
 - C. Натрію бензоат
 - D. Фенілсаліцилат
 - E. Фенобарбітал
4. Провізор аналітик проводить кількісне визначення вікасолу

методом цериметрії. Титрованим розчином в цьому методі є:

- A. Розчин церію (IV) сульфату*
 - B. Розчин хлоридної кислоти
 - C. Розчин натрію гідроксиду
 - D. Розчин калію йодату
 - E. Розчин калію перманганату
5. Хімік ВТК фармацевтичної фірми катіон натрію у досліджуваній субстанції вікасолу може підтвердити з розчином:
- A. Калію піроантимонату*
 - B. Калію хлориду
 - C. Калію фероціаніду
 - D. Калію гідроксиду
 - E. Калію нітрату
6. Катіон натрію в менадіону натрію бісульфіті при внесенні в полум'я газового пальника забарвлює його в колір:
- A. Жовтий*
 - B. Цеглястий
 - C. Фіолетовий
 - D. Червоний
 - E. Зелений
7. Який реактив використовує провізор-аналітик для ідентифікації менадіону натрію бісульфіту згідно вимог ДФУ?
- A. Реактив кислоти метоксифенілоцтової*
 - B. Сульфомолібденовий реактив
 - C. Мідно-тартратний реактив
 - D. Тіоацетамідний реактив
 - E. Мідно-цитратний реактив
8. Нінгідрин є загальногруповим реактивом на лікарські речовини похідні:
- A. Амінокислот аліфатичного ряду*

- B. Альдегідів
- C. Ароматичних кислот
- D. Естерів
- E. Амідів кислот

9. Для ідентифікації амінокислот використовують:

- A. Нінгідрин*
- B. Піридин
- C. Хінін
- D. Хінолін
- E. Терпін

10. В практиці контрольно-аналітичних лабораторій застосовується розчин нінгідрину, який дає синьо-фіолетове забарвлення при нагріванні з:

- A. Амінокислотами*
- B. Органічними кислотами
- C. Альдегідами
- D. Фенолами
- E. Спиртами

11. При ідентифікації лікарських засобів провізор-аналітик Державної інспекції з контролю якості лікарських засобів проводить нінгідринову реакцію. Вкажіть цей лікарський засіб:

- A. Кислота амінокапронова*
- B. Кортизону ацетат
- C. Парацетамол
- D. Стрептоцид
- E. Кислота аскорбінова

12. У контрольно-аналітичну лабораторію поступила субстанція кислоти амінокапронової. Який реактив використовує провізор-аналітик для ідентифікації цієї субстанції?

- A. Нінгідрин*

- B. Натрію нітрат
- C. Фензол
- D. Анілін
- E. Кальцію бромід

13. Спеціаліст контрольно-аналітичної лабораторії виконує експрес-аналіз комплексного препарату, до складу якого входять амінокислоти аліфатичного ряду. Груповим реактивом на амінокислоти є:

- A. Нінгідрин*
- B. Фенолфталеїн
- C. Калію перманганат
- D. Аргентуму нітрат
- E. Піридин

14. Хімічні методи аналізу фармацевтичних засобів широко використовують на практиці. Тотожність амінокислот аліфатичного ряду встановлюють за виникненням синьо-фіолетового забарвлення з:

- A. Нінгідрином*
- B. Аніліном
- C. Піридином
- D. Метиламіном
- E. Резорцином

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Хімічні властивості вікасолу;
- 2) Методи кількісного визначення амінокапронової кислоти;
- 3) Аналіз ацетилсаліцилової кислоти.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення титриметричного аналізу;

2) Розрахунок вмісту.

4. Підведення підсумків:

Контроль засвоєння методів аналізу гемостатичних засобів.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
7. 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.

8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 65

«Вирішення ситуаційних та тестових завдань з фармацевтичного аналізу

Гіполіпідемічних засобів, Антиатеросклеротичних засобів, Діуретичних засобів, Засобів, що впливають на агрегацію тромбоцитів і згортання крові»

Мета: Систематизувати знання з фармацевтичного аналізу зазначених груп препаратів.

Основні поняття (перелік питань): Фармакопейні методики; розрахункові формули; контроль чистоти.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. При кількісному визначенні вікасолу цериметричним методом використовують наступний індикатор:
 - A. Фероїн*
 - B. Нафтолбензеїн
 - C. Кристалічний фіолетовий
 - D. Метилловий оранжевий
 - E. Метилловий червоний
2. На аналіз в контрольно-аналітичну лабораторію поступив розчин вікасолу для ін'єкцій. Однією з реакцій ідентифікації препарату є реакція з кислотою сульфатною (конц.). Що при цьому спостерігається:
 - A. Відчувається запах сірчастого газу*
 - B. Зміна забарвлення розчину
 - C. Відчувається запах амоніаку
 - D. Відчувається запах бензальдегіду
 - E. Виділення бульбашок газу
3. Яку з нижчеперелічених лікарських речовин провізор-аналітик аптеки може кількісно визначити методом цериметрії?
 - A. Вікасол*
 - B. Кислоту ацетилсаліцилову

- C. Натрію бензоат
 - D. Фенілсаліцилат
 - E. Фенобарбітал
4. Провізор аналітик проводить кількісне визначення вікасолу методом цериметрії. Титрованим розчином в цьому методі є:
- A. Розчин церію (IV) сульфату*
 - B. Розчин хлоридної кислоти
 - C. Розчин натрію гідроксиду
 - D. Розчин калію йодату
 - E. Розчин калію перманганату
5. Хімік ВТК фармацевтичної фірми катіон натрію у досліджуваній субстанції вікасолу може підтвердити з розчином:
- A. Калію піроантимонату*
 - B. Калію хлориду
 - C. Калію фероціаніду
 - D. Калію гідроксиду
 - E. Калію нітрату
6. Ацетилсаліцилова кислота (аспірин) належить до групи нестероїдних протизапальних засобів. Її кількісне визначення методом прямої алкаліметрії рекомендується проводити за температури не вище 20 °С з метою запобігання:
- A. Гідролізу естерної групи*
 - B. Відновлення лікарської речовини
 - C. Окиснення лікарської речовини
 - D. Декарбоксилування лікарської речовини
 - E. Осадження солі, що утворюється
7. При ідентифікації субстанції ацетилсаліцилової кислоти (аспірин) проводять її гідроліз. Який реактив використовують для виявлення одного з продуктів гідролізу?
- A. Заліза (III) хлорид*

- B. Натрію гідротартрат
 - C. Магнію сульфат
 - D. Амонію оксалат
 - E. Натрію гідрокарбонат
8. Оптимальним для всмоктування основного метаболіту ацетилсаліцилової кислоти є кисле середовище. Назвіть цей метаболіт:
- A. Саліцилова кислота*
 - B. Барбітурова кислота
 - C. Фенілоцтова кислота
 - D. Сечова кислота
 - E. Вальпроєва кислота
9. Кислота ацетилсаліцилова є естером:
- A. Кислоти саліцилової та кислоти оцтової*
 - B. Кислоти бензойної та кислоти оцтової
 - C. Фенолу та кислоти оцтової
 - D. Кислоти саліцилової та етилового спирту
 - E. Кислоти саліцилової та фенолу
10. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію кислоти ацетилсаліцилової згідно до вимог ДФУ. Яке забарвлення утворюється при взаємодії з розчином заліза (III) хлориду?
- A. Фіолетове забарвлення*
 - B. Рожеве забарвлення
 - C. Білий осад
 - D. Червоне забарвлення
 - E. Оранжево-червоний осад
11. У лабораторії проводять аналіз субстанції теофілін-етилендіаміну. Теофілін, як похідне ксантину, ідентифікують реакцією утворення:
- A. Мурексиду*

- B. Талейохініну
- C. Тіохрому
- D. Індифенолу
- E. Азобарвника

12. У ЦЗЛ фармацевтичного підприємства з метою кількісного визначення етилендіаміну в субстанції теофілін-етилендіаміну застосовують метод:

- A. Ацидиметрії*
- B. Алкаліметрії
- C. Йодометрії
- D. Нітритометрії
- E. Комплексонометрії

13. Провізор-аналітик виконує кількісне визначення калію ацетату згідно ДФУ методом ацидиметрії в неводному середовищі. В якості титрованого розчину застосовується:

- A. кислота хлорна*
- B. натрію гідроксид
- C. калію бромат
- D. натрію нітрит
- E. йод

14. Сечовину ідентифікують за допомогою біуретової реакції. Яке забарвлення при цьому з'являється?

- A. Фіолетове*
- B. Зелене
- C. Блакитне
- D. Жовте
- E. Чорне

15. Теобромін і теофілін кількісно визначають методом алкаліметрії за замісником. Яка кислота при цьому титрується гідроксидом натрію?

- A. Нітратна*
- B. Хлоридна
- C. Сульфатна
- D. Ацетатна
- E. Фосфатна

16. В контрольній-аналітичній лабораторії на аналіз поступила речовина фуросемід. Кількісне визначення фуросеміду за вимогами ДФУ провізор-аналітик здійснює методом:

- A. Алкаліметрії у диметилформамідній розчині*
- B. Алкаліметрії у водній розчині
- C. Ацидиметрії в ацетоновій розчині
- D. Ацидиметрії у розчині кислоти оцтової льодяної
- E. Нейтралізації у водній середовищі

17. Фуросемід – лікарський засіб із групи петльових діуретиків. При випробуванні цього засобу провели реакцію зі срібла нітратом у середовищі азотної кислоти розведеної. Поява білої опалесценції свідчить про присутність домішки:

- A. Хлоридів*
- B. Кальцію
- C. Магнію
- D. Важких металів
- E. Амонію солей

18. Для підтвердження наявності ковалентно зв'язаного хлору в структурі діуретичного засобу «Фуросемід» досліджувану речовину спікають із сумішшю калію карбонату та калію нітрату. Хлорид-іони, що утворилися, ідентифікують розчином:

- A. Срібла нітрату*
- B. Амонію оксалату
- C. Калію йодиду
- D. Натрію сульфиду

Е. Кальцію хлориду

19. У результаті кислотного гідролізу діуретичного засобу «Фуросемід» утворюється продукт, що містить первинну ароматичну аміногрупу. Це дає можливість подальшого проведення реакції утворення:

А. Азобарвника*

В. Тіохрому

С. Йодоформу

Д. Талейохініну

Е. Мурексиду

20. У лабораторії з контролю якості лікарських засобів при здійсненні кількісного визначення субстанції фуросеміду методом алкаліметрії як титрант використано розчин:

А. Натрію гідроксиду*

В. Калію перманганату

С. Церію сульфату

Д. Цинку сульфату

Е. Хлорної кислоти

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Аналіз типових задач;
- 2) Вибір оптимального методу.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Розв'язання ситуаційних задач;
- 2) Обґрунтування вибору методу аналізу.

4. Підведення підсумків:

Комплексна оцінка сформованості професійних компетентностей з фармацевтичного аналізу.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
7. 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.
8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 66

«Антисептичні та дезінфікуючі засоби. Галогени та галогенвмісні засоби: Хлорамін, Йод, Розчин йоду спиртовий 5, 10%, Трійодметан (Йодоформ).

Окиснювачі: Водню пероксиду розчин 3, 30%, Калію перманганат.

Лабораторна робота: Аналіз Водню пероксиду розчину 3%»

Мета: Сформувати системні знання щодо хімічної природи, механізму антимікробної дії та методів фармацевтичного аналізу галогенвмісних засобів і окисників; навчити проводити фармакопейний аналіз розчину водню пероксиду 3% із використанням титриметричних методів.

Основні поняття (перелік питань): Окисно-відновні реакції в фармацевтичному аналізі; активний хлор, активний йод; йодометрія, перманганатометрія; стандартизація розчинів; каталітичний розклад H_2O_2 ; світлочутливість галогенів; показники чистоти (вміст стабілізаторів, домішки).

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Провізор-аналітик досліджує субстанцію йоду. Який титрований розчин ДФУ рекомендує для його кількісного визначення?
 - A. Натрію тіосульфат*
 - B. Кислота хлористоводнева
 - C. Натрію гідроксид
 - D. Калію бромат
 - E. Натрію едетат
2. За вимогами ДФУ субстанцію йоду ідентифікують за реакцією з розчином крохмалю. Внаслідок взаємодії з'являється забарвлення такого виду:
 - A. Синє*
 - B. Червоне
 - C. Жовте
 - D. Коричневе
 - E. Синьо-зелене
3. Відповідно АНД кількісне визначення розчину пероксиду водню проводять таким методом:
 - A. Перманганатометрія*

- B. Аргентометрія
 - C. Комплексонометрія
 - D. Ацидиметрія
 - E. Алкаліметрія
4. Провізору-аналітику аптечного складу на аналіз надійшла субстанція пероксиду водню. Кількісне визначення цього лікарського засобу він повинен виконати перманганатометричним методом. До появи якого забарвлення розчину проводиться титрування згідно аналітичних нормативних документів?
- A. Рожеве*
 - B. Зелене
 - C. Жовте
 - D. Синє
 - E. Безбарвне
5. Оберіть лікарську речовину, яку можна визначити методом перманганатометрії:
- A. Пероксид водню*
 - B. Сульфат магнію
 - C. Нікотинова кислота
 - D. Парацетамол
 - E. Новокаїн
6. Провізор-аналітик досліджує розчин пероксиду водню 3%. Який реактив ДФУ рекомендує для його ідентифікації?
- A. Калію хромат*
 - B. Натрію хлорид
 - C. Магнію сульфат
 - D. Кальцію хлорид
 - E. Цинку оксид
7. Відомо, що бензойна кислота має антисептичні властивості. Для її ідентифікації використовують:

- A. FeCl_3^*
 - B. K_2CrO_4
 - C. $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$
 - D. KMnO_4
 - E. $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$
8. Провізор-аналітик визначає домішку сульфатів у борній кислоті. У якості основного реактиву він додав:
- A. Барію хлорид*
 - B. Натрію сульфід
 - C. Калію ферроціанід
 - D. Аргентуму нітрат
 - E. Амонію оксалат
9. За вимогами ДФУ кількісне визначення борної кислоти проводять методом алкаліметрії в присутності:
- A. Розчину маніту*
 - B. Розчину глюкози
 - C. Розчину ртуті (II) ацетату
 - D. Розчину фруктози
 - E. Розчину сорбіту
10. Аналітик контрольно-аналітичної лабораторії проводить контроль якості кислоти борної. Справжність підтверджується за реакцією утворення борноетилового (борнометилового) ефіру, який горить полум'ям, оточеним:
- A. Зеленим кольором*
 - B. Синім кольором
 - C. Червоним кольором
 - D. Жовтим кольором
 - E. Фіолетовим кольором
11. До контрольно-аналітичної лабораторії на аналіз надійшла субстанція натрію тетраборату. У відповідності до вимог ДФУ

кількісний вміст натрію тетраборату можна визначити таким методом:

- A. Алкаліметрія*
- B. Йодометрія
- C. Нітритометрія
- D. Броматометрія
- E. Йодхлорометрія

12. На аналіз надійшов розчин формальдегіду. За допомогою якого реактиву проводять його ідентифікацію?

- A. Кислота хромотропова*
- B. Кислота бензойна
- C. Кислота сірчана
- D. Кислота оцтова
- E. Кислота винна

13. Для ідентифікації етанолу провізоруаналітику необхідно провести:

- A. Йодоформну пробу*
- B. Мурексидну пробу
- C. Гідроксаматну пробу
- D. Нінгідринову реакцію
- E. Талейохінну пробу

14. Кількісне визначення хлораміну [Chloraminum] згідно ДФУ проводять методом:

- A. Йодометрії*
- B. Йодохлорометрії
- C. Йодатометрії
- D. Аргентометрії
- E. Перманганатометрії

15. Згідно вимог ДФУ реакцію ідентифікації йодид-іонів проводять у присутності кислоти сірчаної розведеної та хлороформу дією

розчину:

- A. калію дихромату*
- B. калію карбонату
- C. амонію нітрату
- D. натрію гідрокарбонату
- E. амонію тіоціанату

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Механізм бактерицидної дії галогенів та окисників;
- 2) Хімічні властивості йоду та його розчинів;
- 3) Взаємодія H_2O_2 з KMnO_4 (основа кількісного визначення);
- 4) Методи визначення активного хлору в хлораміні;
- 5) Вимоги ДФУ до розчинів водню пероксиду;
- 6) Умови зберігання та стабільність (захист від світла, температури).

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення перманганатометричного визначення H_2O_2 ;
- 2) Розрахунок відсоткової концентрації розчину;
- 3) Оцінка відповідності результатів вимогам ДФУ;
- 4) Оформлення протоколу аналізу;
- 5) Дотримання правил безпеки при роботі з концентрованими окисниками.

4. Підведення підсумків:

Оцінювання точності титрування, правильності розрахунків та розуміння окисно-відновних процесів, що лежать в основі аналітичних методик.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко

- Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармацевції / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
 3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
 4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
 5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
 6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
 7. 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.
 8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
 3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
 4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
 5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 67

«Антисептичні та дезінфікуючі засоби. Кислоти і луги: Кислота бензойна, Кислота саліцилова, Кислота борна, Натрію тетраборат. Альдегіди: Формальдегіду розчин 35% Спирти: Етанол 96%. Лабораторна робота: Аналіз субстанції Кислота бензойна»

Мета: Сформувати знання щодо кислотно-основних властивостей антисептиків органічної та неорганічної природи; оволодіти методикою

фармакопейного аналізу бензойної кислоти.

Основні поняття (перелік питань): Карбонові кислоти ароматичного ряду; буферні системи; алкаліметрія; реакції естерифікації; реакція «срібного дзеркала» (для альдегідів); визначення концентрації спирту ареометричним методом.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Провізор-аналітик досліджує субстанцію йоду. Який титрований розчин ДФУ рекомендує для його кількісного визначення?
 - A. натрію тіосульфат*
 - B. кислота хлористоводнева
 - C. натрію гідроксид
 - D. калію бромат
 - E. натрію едетат
2. Спеціаліст контрольно-аналітичної лабораторії проводить кількісне визначення розчину водню пероксиду методом перманганатометрії. Яке середовище він повинен створити в розчині перед титруванням?
 - A. Кисле*
 - B. середовище фосфатного буферу
 - C. нейтральне
 - D. лужне
 - E. середовище аміачного буферу
3. Провізор контрольно-аналітичної лабораторії досліджує субстанцію кислоти бензойної відповідно до вимог ДФУ. Яким методом ДФУ рекомендує визначати кількісний вміст цього препарату?
 - A. Алкаліметрії*
 - B. Броматометрії

- C. Ацидиметрії
 - D. Нітритометрії
 - E. Комплексонометрії
4. Провізор-аналітик ідентифікує кислоту саліцилову за утворенням фіолетового забарвлення з:
- A. заліза (III) хлоридом*
 - B. магнію сульфатом
 - C. ртуті (II) бромідом
 - D. натрію нітратом
 - E. калію карбонатом
5. Однією з реакцій ідентифікації на саліцилову кислоту є реакція піролізу, в результаті якої утворюється:
- A. Фенол*
 - B. Тимол
 - C. Крезол
 - D. Бензол
 - E. Анілін
6. Саліцилати широко застосовуються у медицині як протизапальні засоби. Для кількісного вмісту кислоти саліцилової використовують метод:
- A. Алкаліметрії*
 - B. Нітритометрії
 - C. Аргентометрії
 - D. Перманганатометрії
 - E. Комплексонометрії
7. В контрольно-аналітичній лабораторії досліджується субстанція кислоти борної. Який з перерахованих реактивів можна використати для її ідентифікації відповідно вимог ДФУ?
- A. Метанол*
 - B. Хлороформ

- C. Ацетальдегід
 - D. Анілін
 - E. Ацетон
8. Який реактив використовує провізор-аналітик для ідентифікації натрію тетраборату згідно вимог ДФУ?
- A. реактив кислоти метоксифенілоцтової*
 - B. сульфомолібденовий реактив
 - C. мідно-тарtratний реактив
 - D. тіоацетамідний реактив
 - E. мідно-цитратний реактив
9. Тотожність розчину формальдегіду можна встановити реакцією конденсації, що призводить до утворення ауринового барвника. Які реактиви при цьому використовує провізор-аналітик?
- A. саліцилову кислоту у присутності кислоти сірчаної концентрованої*
 - B. спирт етиловий у присутності кислоти хлористоводневої
 - C. розчин дифеніламіну у присутності кислоти сірчаної концентрованої
 - D. розчин формальдегіду у присутності кислоти сірчаної концентрованої
 - E. розчин йоду у присутності калію йодиду
10. Ідентифікувати формальдегід згідно ДФУ можна реакцією з розчином хромотропової кислоти у присутності концентрованої сірчаної кислоти за утворенням:
- A. фіолетового забарвлення*
 - B. жовтого забарвлення
 - C. червоного забарвлення
 - D. зеленого забарвлення
 - E. рожевого забарвлення

- 11.Провізор-аналітик досліджує субстанцію Етанолу. Він ідентифікував за допомогою йодоформної проби за утворенням:
- A. жовтого осаду*
 - B. чорного осаду
 - C. синього осаду
 - D. червоного осаду
 - E. білого осаду
- 12.Аналітик контрольно-аналітичної лабораторії проводить контроль якості кислоти борної. Справжність підтверджується за реакцією утворення борноетилового (борнометилового) ефіру, який горить полум'ям, оточеним:
- A. Зеленим кольором*
 - B. Синім кольором
 - C. Червоним кольором
 - D. Жовтим кольором
 - E. Фіолетовим кольором
- 13.При отруєнні метанолом з'являється сліпота. Це пов'язано з метаболізмом цієї речовини в організмі та утворенням токсичного метаболіту:
- A. Формальдегіду*
 - B. Кон'югата метанолу
 - C. Оксиду вуглецю (II)
 - D. Вуглекислого газу
 - E. Форміатної кислоти
- 14.Яка реакція при виявленні формальдегіду ґрунтується на утворенні осаду оксиду та гідроксиду міді?
- A. Реакція з реактивом Фелінга*
 - B. Реакція з хромотроповою кислотою
 - C. Реакція з фуксин-сірчаною кислотою
 - D. Реакція з метиловим фіолетовим

Е. Реакція з кодеїном та сірчаною кислотою

15. Для синтезу хлораміну Т використовують загальний метод, який базується на отриманні аміду:

- А. амід толуолсульфо кислоти*
- В. амід бензолсульфо кислоти
- С. амід сульфомолібденової кислоти
- Д. амід п-амінобензойної кислоти
- Е. амід п-нітросульфамінової кислоти

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Антисептична дія слабких кислот;
- 2) Хімічні властивості бензойної та саліцилової кислот;
- 3) Реакції ідентифікації фенольної гідроксильної групи (саліцилова кислота);
- 4) Методи кількісного визначення бензойної кислоти (алкаліметрія);
- 5) Визначення концентрації етанолу;
- 6) Токсикологічні аспекти формальдегіду.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення алкаліметричного титрування бензойної кислоти;
- 2) Розрахунок масової частки;
- 3) Проведення реакцій ідентифікації;
- 4) Аналіз нормативної документації;
- 5) Оцінка чистоти субстанції.

4. Підведення підсумків:

Контроль правильності проведення титрування та здатності обґрунтувати вибір аналітичного методу.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармацевції / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
7. 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.
8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
 3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
 4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
 5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 68

«Антисептичні та дезінфікуючі засоби. Солі важких металів: Аргентуму нітрат, Купруму сульфат пентагідрат, Цинку оксид, Цинку сульфат гептагідрат. Феноли: Фенол, Резорцин, Фенілсаліцилат. Барвники: Етакридину лактат. Лабораторна робота: Аналіз субстанції Купруму сульфата пентагідрата»

Мета: Сформувати знання щодо координаційних сполук і солей важких металів у фармацевтичному аналізі; оволодіти методикою кількісного визначення купруму сульфату пентагідрату.

Основні поняття (перелік питань): Реакції осадження; комплексонометрія; йодометрія; гідрати кристалічних речовин; реакції на фенольну групу; барвники як антисептики.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Кількісне визначення аргентуму нітрату проводять методом тіоціанатометрії. Який індикатор при цьому застосовують?
 - A. Форуму (III) амонію сульфат*
 - B. Фенолфталеїн
 - C. Калію хромат
 - D. Метиленовий синій
 - E. Натрію еозинат
2. В якості титрованого розчину при тіоціанатометричному титруванні срібла нітрату провізор-аналітик використовує розчин:
 - A. Амонію тіоціанату*
 - B. Йодмонохлориду
 - C. Натрію нітриту
 - D. Калію бромату
 - E. Калію перманганату
3. Провізор-аналітик ідентифікує міді сульфат. Після додавання розчину гліцерину утворилося синє забарвлення, що свідчить про наявність в структурі гліцерину:
 - A. Гідроксильних груп*
 - B. Альдегідних груп
 - C. Амідних груп
 - D. Карбоксильних груп

Е. Ароматичних аміногруп

4. Аналітик визначає наявність катіону цинку в субстанції цинку сульфату. Для цього він здійснив реакцію з натрію сульфідом, внаслідок якої з'явився осад:
- А. Білий*
 - В. Чорний
 - С. Коричневий
 - Д. Синій
 - Е. Сірий
5. Якісна реакція на фенол - реакція з бромною водою. Яка сполука утворюється при взаємодії фенолу з бромною водою і випадає із розчину у вигляді білого осаду?
- А. 2,4,6-Трибромфенол*
 - В. 2-Бромфенол
 - С. 3-Бромфенол
 - Д. 4-Бромфенол
 - Е. 2,4-Дибромфенол
6. Як основний реактив при випробуванні на граничний вміст домішки цинку хімік-аналітик використовує розчин:
- А. Калію фероціаніду*
 - В. Амонію тіоціанату
 - С. Натрію сульфідру
 - Д. Срібла нітрату
 - Е. Барію хлориду
7. При проведенні якісного хімічного аналізу очних крапель, що містять цинку сульфат, в аптеці для ідентифікації катіону цинку провели реакцію, в результаті якої утворився осад білого кольору. Який реактив був використаний при цьому?
- А. Розчин калію гексаціаноферату (III) *
 - В. Розчин натрію хлориду

- C. Розчин калію нітрату
 - D. Розчин кислоти винної
 - E. Розчин кислоти сірчаної
8. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію цинку сульфату з розчином калію фероціаніду. При цьому утворюється осад:
- A. Білого кольору*
 - B. Рожевого кольору
 - C. Червоного кольору
 - D. Синього кольору
 - E. Оранжево-червоного кольору
9. Провізор-аналітик для ідентифікації цинку сульфату додав розчин сульфіді натрію. Що при цьому спостерігається?
- A. Випадіння білого осаду*
 - B. Випадіння чорного осаду
 - C. Поява зеленої флюоресценції
 - D. Виділення бульбашок газу
 - E. Поява жовтого забарвлення
10. Препарати кальцію хлорид, магнію сульфат, цинку сульфат, вісмуту нітрат основний кількісно можна визначити:
- A. Комплексометрично*
 - B. Йодометрично
 - C. Нітритометрично
 - D. Ацидиметрично
 - E. Алкаліметрично
- 11.3 яким із перелічених реактивів фенол утворює фіолетове забарвлення?
- A. Розчином заліза (III) хлориду*
 - B. Розчином міді (II) сульфату
 - C. Розчином натрію нітриту
 - D. Розчином калію сульфату

- Е. Розчином свинцю (II) ацетату
12. Метаболітом фенолу на I фазі метаболізму є
- А. Гідрохінон*
 - В. Нітрофенол
 - С. Трибромфенол
 - Д. Бензойна кислота
 - Е. Саліцилова кислота
13. Провізор-аналітик КАЛ проводить аналіз лікарських речовин з групи фенолів. Сплавлення якої досліджуваної речовини з фталевим ангідридом у присутності кислоти сірчаної концентрованої дає жовто-червоне забарвлення розчину з зеленою флюоресценцією?
- А. Резорцин*
 - В. Тимол
 - С. Фенол
 - Д. Фенолталеїн
 - Е. Ксероформ
14. Для ідентифікації резорцину провізор-аналітик сплавляє однакові кількості резорцину і калію гідрофталату. Після одержання оранжево-жовтого сплаву, його охолодження та додавання розчину натрію гідроксиду і води провізор-аналітик спостерігає утворення:
- А. Зеленої флюоресценції*
 - В. Червоної флюоресценції
 - С. Коричневого забарвлення
 - Д. Осаду білого кольору
 - Е. Осаду зеленого кольору
15. Для ідентифікації резорцину згідно ДФУ провізор-аналітик використовує розчин натрію гідроксиду концентрований і хлороформ. Який продукт реакції утворюється?

- A. Ауриновий барвник*
- B. Індифеноловий барвник
- C. Азометинний барвник
- D. Азобарвник
- E. Оксикетонний барвник

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Механізм антимікробної дії солей важких металів;
- 2) Реакції ідентифікації Cu^{2+} , Zn^{2+} , Ag^{+} ;
- 3) Комплексонометричне визначення катіонів металів;
- 4) Хімічні властивості фенолу та резорцину;
- 5) Визначення вмісту кристалізаційної води;
- 6) Вимоги ДФУ до солей металів.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення реакцій ідентифікації іонів Cu^{2+} ;
- 2) Виконання комплексонометричного або йодометричного титрування;
- 3) Розрахунок масової частки кристалізаційної води;
- 4) Оцінка відповідності субстанції фармакопейним вимогам;
- 5) Дотримання техніки безпеки при роботі з солями важких металів.

4. Підведення підсумків:

Оцінювання точності визначення вмісту купруму сульфату та правильності розрахунків; перевірка знань щодо координаційної хімії у фармацевтичному аналізі.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для

- студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармацевції / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
 3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
 4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
 5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
 6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
 7. 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.
 8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.

2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 69

«Вирішення ситуаційних та тестових завдань з фармацевтичного аналізу Антисептичних та дезінфікуючих засобів. Лабораторна робота: Аналіз субстанції Резорцину»

Мета: Систематизувати знання щодо фармацевтичного аналізу антисептичних і дезінфікуючих засобів різної хімічної природи; сформувати вміння професійно обґрунтовувати вибір методів ідентифікації та кількісного

визначення. Оволодіти методикою фармакопейного аналізу резорцину.

Основні поняття (перелік питань): Феноли та двоатомні феноли; реакції на фенольну гідроксильну групу; броматометрія; алкаліметрія; окисно-відновні реакції; показники чистоти субстанцій; фармакопейні вимоги до антисептиків.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Одна з наведених лікарських речовин при зберіганні під впливом світла та повітря змінює зовнішній вигляд (набуває рожевого забарвлення):
 - A. Резорцин*
 - B. Натрію хлорид
 - C. Натрію бензоат
 - D. Барію сульфат
 - E. Кислота борна
2. Фенілсаліцилат (Phenylii salicylas) можна ідентифікувати по запаху фенолу, який виділиться при додаванні до препарату:
 - A. H_2SO_4^*
 - B. CCl_4
 - C. NaCl
 - D. CuSO_4
 - E. AgNO_3
3. Назвіть лікарську речовину, яка не розпадається в кислому середовищі шлунку, а розпадаючись в лужному середовищі кишківника, проявляє фармакологічну дію:
 - A. Фенілсаліцилат*
 - B. Дифенгідраміну гідрохлорид (димедрол)
 - C. Натрію саліцилат
 - D. Натрію бензоат
 - E. Натрію гідрокарбонат

4. При визначенні тотожності Фенілсаліцилату [Phenylii salicylas] його спиртовий розчин дав фіолетове забарвлення. З розчином якої сполуки проводилась реакція ідентифікації?
- A. FeCl_3^*
 - B. CuSO_4
 - C. NaOH
 - D. NaCl
 - E. K_2CO_3
5. При зворотному йодхлорметричному методі кількісного визначення етакридину лактату індикатором є:
- A. Крохмаль*
 - B. Тропеолін 00
 - C. Метилловий червоний
 - D. Бромтимоловий синій
 - E. Метилловий помаранчевий
6. В контрольно-аналітичній лабораторії досліджується субстанція кислоти борної. Який з перерахованих реактивів можна використати для її ідентифікації відповідно вимог ДФУ?
- A. Метанол*
 - B. Хлороформ
 - C. Ацетальдегід
 - D. Анілін
 - E. Ацетон
7. Який реактив використовує провізор-аналітик для ідентифікації натрію тетраборату згідно вимог ДФУ?
- A. реактив кислоти метоксифенілоцтової*
 - B. сульфомолібденовий реактив
 - C. мідно-тартратний реактив
 - D. тіоацетамідний реактив
 - E. мідно-цитратний реактив

8. Тотожність розчину формальдегіду можна встановити реакцією конденсації, що призводить до утворення ауринового барвника. Які реактиви при цьому використовує провізор-аналітик?
- A. саліцилову кислоту у присутності кислоти сірчаної концентрованої*
 - B. спирт етиловий у присутності кислоти хлористоводневої
 - C. розчин дифеніламіну у присутності кислоти сірчаної концентрованої
 - D. розчин формальдегіду у присутності кислоти сірчаної концентрованої
 - E. розчин йоду у присутності калію йодиду
9. Ідентифікувати формальдегід згідно ДФУ можна реакцією з розчином хромотропової кислоти у присутності концентрованої сірчаної кислоти за утворенням:
- A. фіолетового забарвлення*
 - B. жовтого забарвлення
 - C. червоного забарвлення
 - D. зеленого забарвлення
 - E. рожевого забарвлення
10. Провізор-аналітик досліджує субстанцію Етанолу. Він ідентифікував за допомогою йодоформної проби за утворенням:
- A. жовтого осаду*
 - B. чорного осаду
 - C. синього осаду
 - D. червоного осаду
 - E. білого осаду
11. Аналітик контрольно-аналітичної лабораторії проводить контроль якості кислоти борної. Справжність підтверджується за реакцією утворення борноетилового (борнометилового) ефіру, який горить

полум'ям, оточеним:

- A. Зеленим кольором*
- B. Синім кольором
- C. Червоним кольором
- D. Жовтим кольором
- E. Фіолетовим кольором

12. При отруєнні метанолом з'являється сліпота. Це пов'язано з метаболізмом цієї речовини в організмі та утворенням токсичного метаболіту:

- A. Формальдегіду*
- B. Кон'югата метанолу
- C. Оксиду вуглецю (II)
- D. Вуглекислого газу
- E. Форміатної кислоти

13. Яка реакція при виявленні формальдегіду ґрунтується на утворенні осаду оксиду та гідроксиду міді?

- A. Реакція з реактивом Фелінга*
- B. Реакція з хромотроповою кислотою
- C. Реакція з фуксин-сірчаною кислотою
- D. Реакція з метиловим фіолетовим
- E. Реакція з кодеїном та сірчаною кислотою

14. Для синтезу хлораміну Т використовують загальний метод, який базується на отриманні амідів:

- A. амідів толуолсульфокислоти*
- B. амідів бензолсульфокислоти
- C. амідів сульфомолібденової кислоти
- D. амідів п-амінобензойної кислоти
- E. амідів п-нітросульфамінової кислоти

15. Який реагент є головним в синтезі йодоформу:

- A. Етиловий спирт*

- B. Метиловий спирт
- C. Натрію форміат
- D. Ізопропіловий спирт
- E. Калію перманганат

16. Хімік ВТК фармацевтичної фірми катіон натрію у досліджуваній субстанції вікасолу може підтвердити з розчином:

- A. Калію піроантимонату*
- B. Калію хлориду
- C. Калію фероціаніду
- D. Калію гідроксиду
- E. Калію нітрату

17. Катіон натрію в менадіону натрію бісульфіті при внесенні в полум'я газового пальника забарвлює його в колір:

- A. Жовтий*
- B. Цеглястий
- C. Фіолетовий
- D. Червоний
- E. Зелений

18. Який реактив використовує провізор-аналітик для ідентифікації менадіону натрію бісульфіту згідно вимог ДФУ?

- A. Реактив кислоти метоксифенілоцтової*
- B. Сульфомолібденовий реактив
- C. Мідно-тарtratний реактив
- D. Тіоацетамідний реактив
- E. Мідно-цитратний реактив

19. Нінгідрин є загальногруповим реактивом на лікарські речовини похідні:

- A. Амінокислот аліфатичного ряду*
- B. Альдегідів
- C. Ароматичних кислот

- D. Естерів
- E. Амідів кислот

20. Для ідентифікації амінокислот використовують:

- A. Нінгідрин*
- B. Піридин
- C. Хінін
- D. Хінолін
- E. Терпін

21. В практиці контрольної-аналітичних лабораторій застосовується розчин нінгідрину, який дає синьо-фіолетове забарвлення при нагріванні з:

- A. Амінокислотами*
- B. Органічними кислотами
- C. Альдегідами
- D. Фенолами
- E. Спиртами

22. При ідентифікації лікарських засобів провізор-аналітик Державної інспекції з контролю якості лікарських засобів проводить нінгідринову реакцію. Вкажіть цей лікарський засіб:

- A. Кислота амінокапронова*
- B. Кортизону ацетат
- C. Парацетамол
- D. Стрептоцид
- E. Кислота аскорбінова

23. У контрольній-аналітичній лабораторії поступила субстанція кислоти амінокапронової. Який реактив використовує провізор-аналітик для ідентифікації цієї субстанції?

- A. Нінгідрин*
- B. Натрію нітрат
- C. Фензол

- D. Анілін
- E. Кальцію бромід

24. Спеціаліст контрольної-аналітичної лабораторії виконує експрес-аналіз комплексного препарату, до складу якого входять амінокислоти аліфатичного ряду. Груповим реактивом на амінокислоти є:

- A. Нінгідрин*
- B. Фенолфталеїн
- C. Калію перманганат
- D. Аргентуму нітрат
- E. Піридин

25. Хімічні методи аналізу фармацевтичних засобів широко використовують на практиці. Тотожність амінокислот аліфатичного ряду встановлюють за виникненням синьо-фіолетового забарвлення з:

- A. Нінгідрином*
- B. Аніліном
- C. Піридином
- D. Метиламіном
- E. Резорцином

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Класифікація антисептичних і дезінфікуючих засобів за хімічною природою;
- 2) Хімічні властивості фенолу та резорцину;
- 3) Реакції ідентифікації фенольних сполук (з FeCl_3 , бромною водою);
- 4) Методи кількісного визначення резорцину (броматометрія, алкаліметрія);
- 5) Контроль домішок і показники чистоти;

- б) Аналіз типових ситуаційних задач (помилки титрування, вплив домішок).

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення реакцій ідентифікації резорцину;
- 2) Виконання кількісного визначення методом броматометрії;
- 3) Проведення розрахунків вмісту діючої речовини;
- 4) Інтерпретація результатів лабораторного аналізу;
- 5) Вирішення тестових і ситуаційних завдань з обґрунтуванням відповіді.

4. Підведення підсумків:

Оцінювання здатності студента застосовувати теоретичні знання для аналізу практичних ситуацій; контроль точності виконання лабораторної роботи та правильності розрахунків.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для

- занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
 6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
 7. 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.
 8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні

гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інфармаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 70

«Антибіотики гетероциклічної структури. Інгібітори β -лактамаз. Пеніциліни. Цефалоспорини»

Мета: Сформувати знання щодо хімічної будови, фізико-хімічних властивостей і методів фармацевтичного аналізу β -лактамних антибіотиків та інгібіторів β -лактамаз; навчити обґрунтовувати вибір методів контролю якості.

Основні поняття (перелік питань): β -лактамне кільце; тiazолідинове та дигідротіазинове кільце; гідроліз β -лактамного циклу; йодометрія; кислотно-основне титрування; ВЕРХ (високоєфективна рідинна хроматографія); стабільність антибіотиків.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Структурною основою лікарських засобів природних і напівсинтетичних пеніцилінів є:
 - A. 6-Амінопеніциланова кислота*
 - B. 7-Аміноцефалоспоранова кислота
 - C. 7-Амінопеніциланова кислота
 - D. 8-Амінопеніциланова кислота

- Е. 7-Амінодезацетоксицефалоспоронова кислота
2. Вкажіть сполуку, яка є вихідною для добування напівсинтетичних пеніцилінів:
- А. 6-Амінопеніциланова кислота*
 - В. Клавуланова кислота
 - С. Пеніцилоїнова кислота
 - Д. Пенальдинова кислота
 - Е. 7-Аміноцефалоспоронова кислота
3. Який із наведених пеніцилінів є природним?
- А. Феноксиметилпеніцилін*
 - В. Оксацилін
 - С. Ампіцилін
 - Д. Карбеніцилін
 - Е. Амоксицилін
4. Наявність бета-лактамного циклу у пеніцилінів зумовлює утворення пеніцилоїногідроксамату червоного кольору з:
- А. Феруму (III) хлоридом*
 - В. Калію ферроціанідом
 - С. Натрію сульфатом
 - Д. Хромотроповою кислотою
 - Е. Натрію гідроксидом
5. Вкажіть, який з перерахованих лікарських препаратів за рахунок наявності в його структурі бета-лактамного циклу, дає позитивну реакцію з розчином гідроксиламіну солянокислого у присутності натрію гідроксиду і наступним додаванням розчину заліза (III) хлориду:
- А. Феноксиметилпеніцилін*
 - В. Дибазол
 - С. Стрептоцид
 - Д. Антипірин

Е. Папаверину гідрохлорид

6. Фахівець КАЛ підтверджує наявність катіону натрію в бензилпеніциліну натрієвій солі реакцією з розчином калію піроантимонату за утворенням:
- А. Білого осаду*
 - В. Жовтого осаду
 - С. Синього осаду
 - Д. Зеленого осаду
 - Е. Фіолетового осаду
7. Провізор-аналітик підтверджує наявність катіону натрію в ампіциліну натрієвій солі за утворенням білого осаду з розчином:
- А. Калію піроантимонату*
 - В. Калію дихромату
 - С. Калію перманганату
 - Д. Калію нітрату
 - Е. Калію хлориду
8. Який із вказаних пеніцилінів можна ідентифікувати реакцією з нінгідрином?
- А. Ампіцилін*
 - В. Феноксиметилпеніцилін
 - С. Бензилпеніцилін
 - Д. Оксацилін
 - Е. Карбеніцилін
9. За ДФУ кількісне визначення бензилпеніциліну натрієвої солі проводять методом:
- А. Рідинної хроматографії*
 - В. Гравіметрії
 - С. Йодометрії
 - Д. Алкаліметрії

Е. Аргентометрії

10.Хімік-аналітик ЦЛЗ виконує кількісне визначення суми пеніцилінів в бензилпеніциліні натрієвій солі йодометричним методом. Який індикатор він використовує?

- A. Крохмаль*
- B. Фенолфталеїн
- C. Хромат калію
- D. Метиловий оранжевий
- E. Метиловий червоний

11.Який із вказаних пеніциліні містить ізоксазольний цикл?

- A. Оксацилін*
- B. Ампіцилін
- C. Феноксіметилпеніцилін
- D. Бензилпеніцилін
- E. Карфецилін

12.Представниками β -лактамних антибіотиків є пеніциліни. Назвіть структурний фрагмент, який входить до складу молекул пеніцилінів:

- A. Тіазольний цикл*
- B. Фурановий цикл
- C. Піридиновий цикл
- D. Піперазиновий цикл
- E. Морфоліновий цикл

13.Пеніцилінові антибіотики започаткували новий етап у боротьбі з інфекційними хворобами. Вкажіть, який з наведених лікарських засобів має природне походження.

- A. Бензилпеніцилін*
- B. Ампіцилін
- C. Амоксицилін
- D. Оксацилін

Е. Клавуланова кислота

14. У лабораторії з контролю якості лікарських засобів проводять сертифікацію субстанції бензилпеніциліну калію. Для ідентифікації іону калію використовують розчин:

- А. Кислоти винної*
- В. Натрію нітриту
- С. Цинкуранілацетату
- Д. Амонію оксалату
- Е. Срібла нітрату

15. Ампіциліну натрієва сіль належить до напівсинтетичних антибіотиків пеніцилінового ряду. Ідентифікація речовини реакцією з лужним розчином гідроксиламіну з подальшим утворенням зеленого забарвлення при додаванні розчину міді (II) нітрату відбувається за рахунок наявності в структурі:

- А. β -Лактамного циклу*
- В. Фуранового циклу
- С. Піридинового циклу
- Д. Хінолінового циклу
- Е. Фенотіазинового циклу

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Хімічна структура пеніцилінів та цефалоспоринів;
- 2) Механізм гідролізу β -лактамного кільця;
- 3) Методи ідентифікації β -лактамних антибіотиків;
- 4) Особливості кількісного визначення (йодометрія, ВЕРХ);
- 5) Вплив рН і температури на стабільність;
- 6) Контроль продуктів розкладу.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення реакцій, що підтверджують наявність β -лактамного кільця

- 2) Виконання титриметричного визначення
- 3) Аналіз хроматограм
- 4) Розрахунок кількісного вмісту
- 5) Оцінка відповідності субстанції вимогам ДФУ

4. Підведення підсумків:

Контроль знань щодо структурно-аналітичних особливостей β -лактамних антибіотиків та здатності пояснити механізм їх нестабільності.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармацевції / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.

6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
7. 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.
8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)

3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 71

«Антибіотики тетрацикліни та макроліди, ароматичного ряду. Тетрацикліни. Макроліди: Еритроміцин. Антибіотики ароматичного ряду: Левоміцетин, Левоміцетину стеарат, Левоміцетину сукцинат розчиний»

Мета: Сформувати знання щодо хімічної будови та методів фармацевтичного аналізу антибіотиків різних структурних груп; навчити проводити якісний і кількісний аналіз субстанцій та лікарських форм.

Основні поняття (перелік питань): Полікетидна структура тетрациклінів; макроциклічне лактонне кільце; нітрогрупа в структурі левоміцетину; кислотно-основні властивості; комплексоутворення (тетрацикліни з іонами металів); спектрофотометрія; хроматографія.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Структурною основою тетрациклінів є частково гідроване ядро:
 - A. Нафтацену*
 - B. Антрацену
 - C. Фенантрени
 - D. Нафталіну
 - E. Акридину
2. Наявність якої функціональної групи в молекулі тетрациклінових антибіотиків обумовлює утворення азобарвників при взаємодії з різними діазосполуками?
 - A. фенольного гідроксилу*
 - B. диметиламіногрупи
 - C. спиртового гідроксилу
 - D. карбоксамідної групи

- Е. метильної групи
3. Груповою реакцією на тетрациклінові антибіотики є реакція з концентрованою сульфатною кислотою в результаті якої утворюється:
- А. Ангідропохідне тетрацикліну*
 - В. Дигідропохідне тетрацикліну
 - С. Феноксипохідне тетрацикліну
 - Д. Гідрованої форми тетрацикліну дигідрату
 - Е. Гідроксамату тетрацикліну
4. На аналіз поступила субстанція метацикліну гідрохлориду. При взаємодії його з розчином заліза (III) хлориду утворилося червоно-коричнє забарвлення, що свідчить про наявність в його структурі:
- А. Фенольного гідроксилу*
 - В. Енольного гідроксилу
 - С. Амідної групи
 - Д. Третинного атому нітрогену
 - Е. Кето-групи
5. Левоміцетин можна ідентифікувати реакцією утворення азобарвника після попереднього:
- А. Відновлення*
 - В. Окиснення
 - С. Гідролізу
 - Д. Галогенування
 - Е. Алкілування
6. За рахунок наявності в структурі тетрациклінових антибіотиків третинного атому нітрогену вони повинні давати відповідні реакції з загальноосаджувальними алкалоїдними реактивами. Запропонуйте відповідний реактив:
- А. Реактив Драгендорфа*

- B. Реактив Толленса
 - C. Реактив Фелінга
 - D. Реактив Гофмана
 - E. Реактив Каранди
7. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію метацикліну гідрохлориду реакцією на хлориди за допомогою розчину:
- A. срібла нітрату*
 - B. барію хлориду
 - C. амонію оксалату
 - D. натрію гідроксиду
 - E. калію перманганату
8. Для ідентифікації етанолу, який входить до складу доксицикліну хіклату, провізору-аналітику необхідно провести:
- A. йодоформну пробу*
 - B. мурексидну пробу
 - C. гідроксамову пробу
 - D. нінгідринову реакцію
 - E. телейохінну пробу
9. Ароматичну нітрогрупу в левоміцетині можна ідентифікувати з розчином:
- A. натрію гідроксиду*
 - B. водню пероксиду
 - C. бромної води
 - D. заліза (III) хлориду
 - E. 2,4-динітрохлорбензолу
10. Який реактив необхідно використати провізору-аналітику для підтвердження наявності в структурі лікарських речовин (левоміцетин, нітрофурал, фурадонін та ін.) нітрогрупи?
- A. розчин натрію гідроксиду*
 - B. розчин міді сульфату

- C. кислоту хлористоводневу
- D. антипінин
- E. розчин водню пероксиду

11. Підтвердити наявність нітрогрупи у структурі левоміцетину можна після відновлення нітрогрупи до аміногрупи за допомогою реакції утворення:

- A. Азобарвника*
- B. Гідроксамату
- C. Тіохрому
- D. Флуоресцеїну
- E. Таллейохініну

12. Провізор-аналітик проводить якісний аналіз метацикліну гідрохлорид. Хлорид-іони виявляють розчином аргентуму нітрату в присутності кислоти:

- A. Нітратної*
- B. Сульфатної
- C. Фосфатної
- D. Оцтової
- E. Сульфідної

13. При аналізі левоміцетину необхідно визначити питомих оптичне обертання. Це дослідження проводять з використанням:

- A. Поляриметра*
- B. Спектрофотометра
- C. Фотоелектроколориметра
- D. Рефрактометра
- E. Полярографа

14. Ідентифікувати левоміцетину стеарат провізор-аналітик може по значенню питомого оптичного обертання після визначення:

- A. кута обертання*
- B. показника заломлення

- C. оптичної густини
- D. температури плавлення
- E. в'язкості

15.Провізор-аналітик виконує аналіз спиртового розчину левоміцетину згідно ДФУ. Для ідентифікації та визначення чистоти лікарського засобу він вимірює оптичне обертання, яке повинно бути:

- A. Від +18 до +21°*
- B. Від -0.1 до -0.5°
- C. Від -7 до -10°
- D. Від -3.5 до -5.5°
- E. Від -18 до -21°

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Хімічна будова тетрациклінів та їх здатність до комплексоутворення;
- 2) Особливості структури еритроміцину та його нестійкість у кислому середовищі;
- 3) Реакції ідентифікації левоміцетину (наявність нітрогрупи);
- 4) Методи кількісного визначення (спектрофотометрія, ВЕРХ);
- 5) Показники чистоти та контроль домішок;
- 6) Вплив умов зберігання на стабільність антибіотиків.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1)Проведення реакцій ідентифікації функціональних груп;
- 2)Виконання спектрофотометричного визначення;
- 3)Аналіз хроматографічних даних;
- 4)Розрахунок вмісту діючої речовини;
- 5)Обґрунтування вибору аналітичного методу.

4. Підведення підсумків:

Оцінювання сформованості професійних компетентностей у сфері фармацевтичного аналізу антибіотиків; перевірка здатності інтегрувати знання хімії та фармакопейних вимог.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармацевції / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
7. 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.

8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 72

«Антибіотики аміноглікозидної структури, амфеніколи, інші групи

антибіотиків. Лінкоміцини. Антибіотики – аміноглікозиди: Стрептоміцину сульфат, Канаміцину моносульфат, Гентаміцину сульфат. Похідні 8-оксіхіноліну і нітрофурану. Похідні 8-гідроксихіноліну: Нітроксолін. Похідні нітрофурану: Нітрофурал, Нітрофурантоїн, Фуразолідон.

Лабораторна робота: Аналіз субстанції Нітрофуралу»

Мета: Сформувати системні знання щодо хімічної будови, фізико-хімічних властивостей і методів фармацевтичного аналізу аміноглікозидів, лінкозамідів, похідних 8-гідроксихіноліну та нітрофурану; оволодіти методикою фармакопейного аналізу нітрофуралу.

Основні поняття (перелік питань): Аміноглікозиди: аміноцукри, глікозидні зв'язки; поліосновні сполуки, солі сильних кислот; нітрогрупа та її відновні властивості; похідні 8-гідроксихіноліну (комплексоутворення); нітрофурани: електронodefіцитна система; спектрофотометрія в УФ-області; неводна титриметрія.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Кількісне визначення канаміцину моносульфату ДФУ рекомендує визначати методом:
 - A. Мікробіологічним*
 - B. Спектрофотометричним
 - C. Рідинної хроматографії
 - D. Алкаліметрії
 - E. Гравіметрії
2. Для кількісного визначення гентаміцину сульфату згідно з вимогами ДФУ застосовують:
 - A. Мікробіологічний метод*
 - B. Метод спектрофотометрії в УФ-області
 - C. Рідинну хроматографію

- D. Алкаліметрію
 - E. Гравіметричний метод
3. Наявність сульфат-іона в лікарському засобі Стрептоміцину сульфат виявляють розчином барію хлориду в присутності:
- A. Розведеної хлористоводневої кислоти*
 - B. Льодяної оцтової кислоти
 - C. Концентрованої нітратної кислоти
 - D. Розведеної фосфатної кислоти
 - E. Розведеної нітратної кислоти
4. Для підтвердження наявності сульфат-іону в лікарській речовині "Гентаміцину сульфат" провізор-аналітик аптеки використовує наступні реактиви:
- A. Розчин барію хлориду і кислоту хлористоводневу*
 - B. Розчин амонію хлориду і амоніак
 - C. Розчин срібла нітрату і кислоту азотну
 - D. Розчин бензолсульфо кислоти
 - E. Розчин дифеніламіну
5. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію субстанції Канаміцину моносульфату. За допомогою якого реактиву він підтверджує наявність сульфат-іону в досліджуваній речовині?
- A. Барію хлориду*
 - B. Натрію гідроксиду
 - C. Калію перманганату
 - D. Амонію броміду
 - E. Цинку оксиду
6. Який із перелічених антибіотиків можна ідентифікувати за реакцією утворення мальтолу?
- A. Стрептоміцину сульфат*
 - B. Доксицикліну гідрохлорид
 - C. Амоксицилін

- D. Лінкоміцину гідрохлорид
 - E. Канаміцину моносульфат
7. Нітроксолін належить до антибактеріальних засобів. В основі структури цієї лікарської речовини лежить конденсована гетероциклічна система. З яких циклів вона складається?
- A. Бензольного і піридинового*
 - B. Пірольного і бензольного (похідні індолу)
 - C. Бензольного і семичленного –1,4-діазепіну
 - D. Піримідинового і імідазольного
 - E. Двох залишків 4-оксикумарину
8. Який із перелічених лікарських засобів проявляє найсильніші кислотні властивості:
- A. Нітроксолін*
 - B. Фенол
 - C. Парацетамол
 - D. Тимол
 - E. Резорцин
9. Який реактив необхідно використати провізору-аналітику для підтвердження наявності в структурі лікарських речовин (левоміцетин, нітрофурацол, фурадонін та ін.) нітрогрупи?
- A. Розчин натрію гідроксиду*
 - B. Розчин міді сульфату
 - C. Кислоту хлористоводневу
 - D. Антипірин
 - E. Розчин водню пероксиду
10. Наявність у структурі нітрофурану нітро-групи можна підтвердити за допомогою розчину:
- A. Натрію гідроксиду*
 - B. Калію перманганату
 - C. Натрію сульфату

- D. Срібла нітрату
- E. Барію хлориду

11. Загальним реагентом для ідентифікації препаратів – похідних 5-нітрофурану, при нагріванні з яким спостерігається інтенсивне забарвлення, є:

- A. Натрію гідроксид*
- B. Натрію нітропрусид
- C. Натрію сульфід
- D. Натрію хлорид
- E. Натрію сульфат

12. Який із лікарських препаратів містить в своїй структурі залишок семикарбазиду:

- A. Нітрофурал*
- B. Фурадонін
- C. Фуразолідон
- D. Фурагін
- E. Фуросемід

13. У лабораторії з контролю якості лікарських засобів перевіряють доброякісність субстанції лікарського засобу нітрофурал (фурацилін). Хімічна назва цього препарату така:

- A. 5-Нітро-2-фуральдегіду семикарбазон*
- B. 1-(5-Нітрофурфуріліденаміно)імідазолідин-2,4-діон
- C. N-(-(2-Фураніділ)-5-фтороураціл
- D. 7-нітро-5-феніл-1,3-дигідро-2Н-1,4-бензодіазепін-2-он
- E. 1,2-Дифеніл-4-бутилпіразолідиндіон-3,5

14. Кількісне визначення субстанції нітрофуралу (фурациліну) проводять спектрофотометричним методом. Розрахувати кількісний вміст провізор-аналітик може після вимірювання:

- A. Оптичної густини*
- B. Показника заломлення

- C. Кута обертання
- D. рН розчину
- E. Температури плавлення

15. Кількісне визначення нітрофуралу відповідно до вимог ДФУ проводять методом спектрофотометрії, вимірюючи:

- A. Оптичну густина*
- B. Кут обертання
- C. Показник заломлення
- D. Температуру плавлення
- E. В'язкість

16. Аналітик КАЛ визначає кількісний вміст нітрофуралу. Який титриметричний метод кількісного визначення він може використати?

- A. Йодометрії*
- B. Перманганатометрії
- C. Алкаліметрії
- D. Аргентометрії
- E. Нітритометрії

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Особливості хімічної структури аміноглікозидів і їх висока полярність;
- 2) Методи ідентифікації аміноглікозидів (реакції на аміногрупи, сульфат-іон);
- 3) Хімічні властивості нітрофуранів та реакції на нітрогрупу;
- 4) Комплексоутворення нітроксоліну з іонами металів;
- 5) Методи кількісного визначення нітрофуралу (спектрофотометрія, редокс-методи);
- 6) Контроль домішок і показники чистоти.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення реакцій ідентифікації нітрогрупи;
- 2) Виконання спектрофотометричного визначення нітрофуралу;
- 3) Розрахунок вмісту діючої речовини;
- 4) Інтерпретація результатів аналізу;
- 5) Аналіз фармакопейної статті.

4. Підведення підсумків:

Оцінювання правильності виконання лабораторної роботи та здатності пояснювати механізм аналітичних реакцій.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т

- «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
 7. 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.
 8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua

2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 73

«Похідні амідів сульфанілової кислоти. Загальна характеристика.
Сульфаніламідні: Сульфаніламід, Сульфацетамід натрію (Альбуцид),
Сульфатіазол (Норсульфазол), Фталілсульфатіазол (Фталазол)»

Мета: Сформувати знання щодо хімічної будови, фізико-хімічних властивостей і методів фармацевтичного аналізу сульфаніламідів; навчити обґрунтовувати вибір методів ідентифікації та кількісного визначення.

Основні поняття (перелік питань): Пара-амінобензолсульфамідна структура; первинна ароматична аміногрупа; реакція діазотування; нітритометрія; кислотно-основні властивості; таутомерія.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. Сульфаніламідні лікарські засоби вступають у реакцію діазотування з наступним азосполученням. Для якої лікарської речовини це дослідження вимагає проведення попереднього гідролізу?
 - A. Стрептоцид розчинний*
 - B. Сульфацил-натрій
 - C. Сульгін
 - D. Етазол
 - E. Сульфадиметоксин
2. Утворення азобарвника червоного кольору свідчить про наявність в молекулі сульфадимезину:
 - A. Первинної ароматичної аміногрупи*
 - B. Альдегідної групи

- C. Естерної групи
 - D. Кетогрупи
 - E. Нітрогрупи
3. Однією з реакцій ідентифікації сульфаніламідів є реакція утворення азобарвників. Який з наведених препаратів утворює азобарвник тільки після попереднього кислотного гідролізу?
- A. Фталазол*
 - B. Стрептоцид
 - C. Сульфален
 - D. Сульфазин
 - E. Норсульфазол
4. Сульфаніламідні лікарські засоби вступають у реакції діазотування з наступним азосполученням. Для якої лікарської речовини це дослідження вимагає проведення попереднього гідролізу?
- A. Фталазол*
 - B. Сульфацил-натрій
 - C. Сульгін
 - D. Етазол
 - E. Сульфадиметоксин
5. Фармацевт-аналітик проводить аналіз "Сульфаметоксазолу", додаючи до препарату розчин кислоти хлористоводневої, натрію нітриту та β -нафтолу. При цьому утворюється інтенсивне червоне забарвлення. Вкажіть, на яку функціональну групу проводиться реакція.
- A. Первинна ароматична аміногрупа*
 - B. Естерна група
 - C. Сульфамідна група
 - D. Карбоксильна група
 - E. Альдегідна група

6. При ідентифікації лікарського засобу фармацевт-аналітик Державної інспекції по контролю за якістю лікарських засобів проводить лігнінову пробу. Вкажіть цей лікарських засіб:
- A. Сульфаніламід (стрептоцид)*
 - B. Метіонін
 - C. Фталазол
 - D. Метамізолу натрієва сіль
 - E. Кортизону ацетат
7. Фармацевт-аналітик проводить ідентифікацію стрептоциду. Наявність сульфуру в молекулі препарату можна підтвердити після окислення кислотою нітратною концентрованою за реакцією з розчином:
- A. Барію хлориду*
 - B. Плюмбуму ацетату
 - C. Натрію сульфіді
 - D. Натрію сульфату
 - E. Аргентуму нітрату
8. При нагріванні сульфамідного препарату з саліциловою кислотою у присутності кислоти сірчаної концентрованої спостерігається малинове забарвлення. Який лікарський засіб аналізується?
- A. Стрептоцид розчинний*
 - B. Стрептоцид
 - C. Сульгін
 - D. Етазол
 - E. Фталазол
9. Фармацевт-аналітик проводить аналіз сульфацетаміду натрію. Згідно ДФУ після нагрівання субстанції зі спиртом в присутності кислоти сірчаної утворюється:
- A. Етилацетат*
 - B. Флуоресцеїн

- C. Йодоформ
- D. Талейохінін
- E. Мурексид

10.Провізор-аналітик проводить ідентифікацію сульфацетаміду натрію згідно ДФУ за утворенням білого осаду при взаємодії з розчином:

- A. Калію піроантимонату*
- B. Міді сульфату
- C. Заліза (III) хлориду
- D. Кальцію хлориду
- E. Амонію хлориду

11.Структура якого лікарського засобу містить тіазольний цикл?

- A. Норсульфазол*
- B. Стрептоцид
- C. Сульгін
- D. Етазол
- E. Сульфадимезин

12.При кислотному гідролізі якого лікарського засобу утворюється 2-амінотіазол?

- A. Норсульфазол*
- B. Етазол
- C. Сульфадимезин
- D. Сульфален
- E. Сульфадиметоксин

13.У результаті реакції ідентифікації норсульфазолу з розчином сульфату міді утворився брудно-фіолетовий осад, що обумовлено наявністю в його молекулі:

- A. Сульфамідної групи*
- B. Карбамідної групи
- C. Первинної ароматичної аміногрупи

- D. Нітрозогрупи
 - E. Карбоксильної групи
14. В якому лікарському засобі можна ідентифікувати фталеву кислоту після гідролізу?
- A. Фталазолі*
 - B. Сульфазині
 - C. Сульфадиметоксині
 - D. Сульфапіридазині
 - E. Норсульфазолі
15. Фармацевт-аналітик при нітритометричному методі кількісного визначення субстанції стрептоциду використовує спосіб фіксації точки кінця титрування за допомогою:
- A. Йодкрохмального паперу*
 - B. Куркумового паперу
 - C. Сулемового паперу
 - D. Лакмусового паперу
 - E. Універсального індикаторного паперу
16. Кількісний вміст якої з наведених субстанцій лікарських речовин можна визначити методом нітритометрії тільки після попереднього гідролізу?
- A. Стрептоцид розчинний*
 - B. Норсульфазол
 - C. Бензокаїн
 - D. Дикаїн
 - E. Прокаїну гідрохлорид
17. Провізор-аналітик визначає кількісний вміст сульфацетаміду натрію згідно ДФУ методом:
- A. Нітритометрії*
 - B. Аргентометрії
 - C. Комплексонометрії

D. Тіоціанатометрії

E. Алкаліметрії

18.Провізор-аналітик проводить кількісне визначення одного з нижченаведених препаратів методом нітритометрії. Вкажіть цей лікарський засіб:

A. Норсульфазол*

B. Фтивазид

C. Анальгін

D. Амонію хлорид

E. Атропіну сульфат

19.Лікарські засоби, що містять первинну ароматичну аміногрупу кількісно визначають методом нітритометрії. Який з наведених препаратів кількісно визначають методом нітритометрії без попереднього кислотного гідролізу?

A. Сульфадимезин*

B. Фталазол

C. Фтазин

D. Парацетамол

E. Стрептоцид розчинний

20.Провізор-аналітик визначає кількісний вміст фталілсульфатіазолу згідно ДФУ методом:

A. Алкаліметрії*

B. Комплексонометрії

C. Тіоціанатометрії

D. Аргентометрії

E. Цериметрії

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

1) Загальна характеристика сульфаніламідів;

- 2) Реакція діазотування як метод ідентифікації;
- 3) Методи кількісного визначення (нітритометрія);
- 4) Вплив замісників на кислотно-основні властивості;
- 5) Вимоги ДФУ до субстанцій.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення реакції діазотування;
- 2) Виконання нітритометричного титрування;
- 3) Розрахунок кількісного вмісту;
- 4) Оцінка відповідності результатів фармакопейним нормам.

4. Підведення підсумків:

Контроль засвоєння методів аналізу сульфаніламідів та здатності інтерпретувати результати.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для

- занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
 6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
 7. 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.
 8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні

гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інфармаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 74

«Протитуберкульозні препарати. Похідні гідразиду ізонікотинової кислоти: Ізоніазид, Фтивазид. Похідні п-аміносаліцилової кислоти: Натрію парааміносаліцилат. Лабораторна робота: Аналіз Ізоніазиду»

Мета: Сформувати знання щодо хімічної природи протитуберкульозних засобів та методів їх фармацевтичного аналізу; оволодіти методикою аналізу ізоніазиду.

Основні поняття (перелік питань): Гідразиди карбонових кислот; реакції конденсації; нітритометрія; спектрофотометрія; кислотно-основні властивості.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. До якої групи препаратів за хімічною будовою належить лікарських препарат «Ізоніазид» цей препарат?
 - A. Похідне гідразиду ізонікотинової кислоти*
 - B. Похідне п-аміносаліцилової кислоти
 - C. Похідне тіоаміда ізонікотинової кислоти
 - D. Полусинтетичний антибіотик
 - E. Антибіотик групи стрептоміцину
2. Фармацевт-аналітик лабораторії здійснює контроль якості

лікарських речовин, похідних ізонікотинової кислоти. Для ідентифікації він проводить реакцію на піридиновий цикл з:

- A. 2,4-динітрохлорбензолом*
- B. 2,6-дихлорфеноліндофенолом
- C. 2,6-динітротолуолом
- D. 2,4-діоксіаніліном
- E. 2,4-дибромфенолом

3. Фармацевт-аналітик лабораторії проводить реакцію ідентифікації піридинового фрагменту в структурі ізоніазиду. Який реактив він використовує?

- A. розчин 2,4-динітрохлорбензену*
- B. реактив Неслера
- C. розчин міді (II) сульфату
- D. розчин амонію оксалату
- E. реактив Толленса

4. Фармацевт-аналітик здійснює кількісний аналіз ізоніазиду методом прямої броматометрії з використанням титрованого розчину калій бромату. В основі цього методу лежить реакція:

- A. Окиснення гідразино-групи бромом*
- B. Відновлення залишку гідразину бромом
- C. Окиснення залишку гідразину калій бромідом
- D. Розкриття піридинового циклу
- E. Бромовання піридинового циклу

5. Фармацевт-аналітик проводить аналіз субстанції ізоніазиду. Для кількісного визначення речовини він використовує метод:

- A. Броматометрії*
- B. Алкаліметрії
- C. Ацидиметрії
- D. Аргентометрії
- E. Комплексонометрії

6. Близько 50-70% ізоніазиду виводиться нирками в незміненому вигляді, решта метаболізується в печінці. Активним метаболітом ізоніазиду є:
- A. Ізонікотиноїламід*
 - B. бурштиновий альдегід
 - C. кислота бензойна
 - D. п-амінофенол
 - E. естер етилмалоновий
7. За хімічною будовою ізоніазид є гідразидом ізонікотинової кислоти. Як вихідну сполуку для його синтезу використовують:
- A. 4-метилпіридин*
 - B. Етилмалонат
 - C. Етилацетат
 - D. Фурфурол
 - E. Сечовина
8. Наявність піридинового циклу в структурі лікарського засобу «Ізоніазид» можна підтвердити за допомогою:
- A. реактиву ціанбромідного *
 - B. реактиву тіоацетамідного
 - C. реактиву йодсірчастого
 - D. реактиву сульфомолібденового
 - E. реактиву мідно-тартратного
9. Вкажіть, який із нижче перерахованих реактивів необхідно додати до ізоніазиду, щоб утворилося синє забарвлення і осад, які при нагріванні набувають світло-зеленого кольору і спостерігається виділення газу:
- A. розчин міді (II) сульфату*
 - B. розчин срібла нітрату
 - C. розчин натрію гідроксиду
 - D. розчин кислоти хлористоводневої

Е. розчин заліза (III) хлориду

10. В лабораторію з контролю якості ліків поступила субстанція. З метою ідентифікації субстанції спеціаліст лабораторії використав реакцію «срібного дзеркала». Ця реакція підтверджує наявність у молекулі досліджуваної субстанції:

- А. гідразидної групи*
- В. піридинового циклу
- С. амідної групи
- Д. аміногрупи
- Е. карбоксильної групи

11. Ізоніазид проявляє відновні властивості. Наявність якої функціональної групи дозволяє ідентифікувати його з аміачним розчином срібла нітрату:

- А. Гідразидної*
- В. Амідної
- С. Карбоксильної
- Д. Сульфамідної
- Е. Естерної

12. При нагріванні фтивазиду з кислотою хлористоводневою відчувається запах:

- А. Ваніліну*
- В. Кориці
- С. Бензену
- Д. Гіркою мигдалю
- Е. Амоніаку

13. При нагріванні якої з наведених субстанцій з кислотою хлористоводневою розведеною з'являється запах ваніліну:

- А. Фтивазид*
- В. Фуразолідон
- С. Фталілсульфатіазол (фталазол)

- D. Метамізол натрію (анальгін)
- E. Кальцію лактат
14. В лабораторії з контролю якості лікарських засобів проводять сертифікацію фтивазиду. Для ідентифікації субстанції використовують реакцію з розчином:
- A. 2,4-динітрохлорбензолу*
- B. барію хлориду
- C. амонію оксалату
- D. кальцію хлориду
- E. амонію хлориду
15. Фтивазид належить до препаратів протитуберкульозної дії. Його синтез оснований на реакції конденсації ваніліну з:
- A. Ізоніазидом*
- B. Толуїдином
- C. Толуолом
- D. Куркуміном
- E. Резорцином
16. На хіміко-фармацевтичному підприємстві субстанцію фтивазиду одержують взаємодією ізоніазиду і ваніліну. Який тип реакції лежить в основі цієї взаємодії?
- A. Конденсації*
- B. Гідролізу
- C. Ацилювання
- D. Естерифікації
- E. Амідування
17. До спиртового розчину фтивазиду додають розчин лугу, внаслідок чого світло-жовте забарвлення змінюється на оранжево-жовте. При наступному додаванні кислоти хлористоводневої розчин стає знову світло-жовтим, а потім оранжево-жовтим. Які властивості фтивазиду підтверджує дана реакція?

- A. Амфотерні*
- B. Окиснювальні
- C. Кислотні
- D. Основні
- E. Відновні

18. Лікарські препарати, похідні піридину, кількісно визначають методом ацидиметрії в неводному середовищі. В якості титранту використовують:

- A. кислоту хлорну *
- B. кислоту сульфатну
- C. кислоту нітратну
- D. натрію гідроксид
- E. натрію тіосульфат

19. Вкажіть, який набір реактивів використовується фармацевтом-аналітиком для підтвердження наявності первинної ароматичної аміногрупи в структурі натрію п-аміносалицилату:

- A. натрію нітрит, розчин кислоти хлористоводневої, лужний розчин β -нафтолу*
- B. натрію хлорид, розчин кислоти хлористоводневої, лужний розчин β -нафтолу
- C. міді (II) сульфат, розчин кислоти хлористоводневої, розчин фенолу
- D. натрію нітрит, розчин натрію гідроксиду, лужний розчин β -нафтолу
- E. розчин натрію тіосульфату, розчин кислоти хлористоводневої, розчин резорцину

20. Утворення білого об'ємного кристалічного осаду у результаті реакції натрію п-аміносалицилату з реактивом кислоти метоксифенілоцтової свідчить про наявність у молекулі досліджуваної речовини:

- A. катіону натрію*
- B. ацетат-іону
- C. нітрит-іону
- D. катіону калію
- E. хлорид-іону

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

- 1) Хімічна структура ізоніазиду та фтивазиду;
- 2) Реакції ідентифікації гідразидної групи;
- 3) Методи кількісного визначення ізоніазиду;
- 4) Особливості аналізу парааміносаліцилатів;
- 5) Стабільність і умови зберігання.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Проведення реакцій на гідразидну групу;
- 2) Виконання титриметричного визначення;
- 3) Проведення розрахунків;
- 4) Аналіз фармакопейних вимог.

4. Підведення підсумків:

Оцінювання точності виконання лабораторної роботи та глибини розуміння механізмів аналітичних реакцій.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : елек- трон.

- метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармацевції / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.
3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
 4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
 5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
 6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
 7. 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.
 8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
 4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ГД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
 5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інформаційній системі ОНМедУ https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 75

«Похідні нафтиридину і хінолонкарбонових кислот. Офлоксацин, Норфлоксацин, Ципрофлоксацину гідрохлорид, Ломефлоксацину гідрохлорид. Вирішення ситуаційних та тестових завдань з фармацевтичного аналізу Антибіотиків, Похідних 8-гідроксихіноліну, Похідних нітрофурану, Сульфаніламідів, Протитуберкульозних препаратів»

Мета: Сформувати знання щодо хімічної структури фторхінолонів та методів їх фармацевтичного аналізу; розвинути навички вирішення ситуаційних задач з аналізу антибактеріальних засобів.

Основні поняття (перелік питань): Хінолонкарбонова кислота; фторвмісні

похідні; амфотерні властивості; спектрофотометрія; ВЕРХ; контроль домішок.

План:

1. Контроль опорного рівня знань

1. В лабораторію з контролю якості ліків поступила субстанція. З метою ідентифікації субстанції спеціаліст лабораторії використав реакцію «срібного дзеркала». Ця реакція підтверджує наявність у молекулі досліджуваної субстанції:
 - A. гідразидної групи*
 - B. піридинового циклу
 - C. амідної групи
 - D. аміногрупи
 - E. карбоксильної групи
2. Ізоніазид проявляє відновні властивості. Наявність якої функціональної групи дозволяє ідентифікувати його з аміачним розчином срібла нітрату:
 - A. Гідразидної*
 - B. Амідної
 - C. Карбоксильної
 - D. Сульфамідної
 - E. Естерної
3. При нагріванні фтивазиду з кислотою хлористоводневою відчувається запах:
 - A. Ваніліну*
 - B. Кориці
 - C. Бензену
 - D. Гіркою мигдалю
 - E. Амоніаку
4. При нагріванні якої з наведених субстанцій з кислотою хлористоводневою розведеною з'являється запах ваніліну:

- A. Фтивазид*
 - B. Фуразолідон
 - C. Фталілсульфатіазол (фталазол)
 - D. Метамізол натрію (анальгін)
 - E. Кальцію лактат
5. В лабораторії з контролю якості лікарських засобів проводять сертифікацію фтивазиду. Для ідентифікації субстанції використовують реакцію з розчином:
- A. 2,4-динітрохлорбензолу*
 - B. барію хлориду
 - C. амонію оксалату
 - D. кальцію хлориду
 - E. амонію хлориду
6. Сульфаніламідні лікарські засоби вступають у реакцію діазотування з наступним азосполученням. Для якої лікарської речовини це дослідження вимагає проведення попереднього гідролізу?
- A. Стрептоцид розчинний*
 - B. Сульфацил-натрій
 - C. Сульгін
 - D. Етазол
 - E. Сульфадиметоксин
7. Утворення азобарвника червоного кольору свідчить про наявність в молекулі сульфадимезину:
- A. Первинної ароматичної аміногрупи*
 - B. Альдегідної групи
 - C. Естерної групи
 - D. Кетогрупи
 - E. Нітрогрупи
8. Однією з реакцій ідентифікації сульфаніламідів є реакція

утворення азобарвників. Який з наведених препаратів утворює азобарвник тільки після попереднього кислотного гідролізу?

- A. Фталазол*
- B. Стрептоцид
- C. Сульфален
- D. Сульфазин
- E. Норсульфазол

9. Сульфаніламідні лікарські засоби вступають у реакції діазотування з наступним азосполученням. Для якої лікарської речовини це дослідження вимагає проведення попереднього гідролізу?

- A. Фталазол*
- B. Сульфацил-натрій
- C. Сульгін
- D. Етазол
- E. Сульфадиметоксин

10. Фармацевт-аналітик проводить аналіз "Сульфаметоксазолу", додаючи до препарату розчин кислоти хлористоводневої, натрію нітриту та β -нафтолу. При цьому утворюється інтенсивне червоне забарвлення. Вкажіть, на яку функціональну групу проводиться реакція.

- A. Первинна ароматична аміногрупа*
- B. Естерна група
- C. Сульфамідна група
- D. Карбоксильна група
- E. Альдегідна група

11. При ідентифікації лікарського засобу фармацевт-аналітик Державної інспекції по контролю за якістю лікарських засобів проводить лігнінову пробу. Вкажіть цей лікарських засіб:

- A. Сульфаніламід (стрептоцид)*

- B. Метіонін
- C. Фталазол
- D. Метамізолу натрієва сіль
- E. Кортизону ацетат

12. Фармацевт-аналітик проводить ідентифікацію стрептоциду. Наявність сульфуру в молекулі препарату можна підтвердити після окислення кислотою нітратною концентрованою за реакцією з розчином:

- A. Барію хлориду*
- B. Плюмбуму ацетату
- C. Натрію сульфіді
- D. Натрію сульфату
- E. Аргентуму нітрату

13. При нагріванні сульфамідного препарату з саліциловою кислотою у присутності кислоти сірчаної концентрованої спостерігається малинове забарвлення. Який лікарський засіб аналізується?

- A. Стрептоцид розчинний*
- B. Стрептоцид
- C. Сульгін
- D. Етазол
- E. Фталазол

14. Фармацевт-аналітик проводить аналіз сульфацетаміду натрію. Згідно ДФУ після нагрівання субстанції зі спиртом в присутності кислоти сірчаної утворюється:

- A. Етилацетат*
- B. Флуоресцеїн
- C. Йодоформ
- D. Талейохінін
- E. Мурексид

15. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію сульфацетаміду

натрію згідно ДФУ за утворенням білого осаду при взаємодії з розчином:

- A. Калію піроантимонату*
- B. Міді сульфату
- C. Заліза (III) хлориду
- D. Кальцію хлориду
- E. Амонію хлориду

16. Кількісне визначення канаміцину моносульфату ДФУ рекомендує визначати методом:

- A. Мікробіологічним*
- B. Спектрофотометричним
- C. Рідинної хроматографії
- D. Алкаліметрії
- E. Гравіметрії

17. Для кількісного визначення гентаміцину сульфату згідно з вимогами ДФУ застосовують:

- A. Мікробіологічний метод*
- B. Метод спектрофотометрії в УФ-області
- C. Рідинну хроматографію
- D. Алкаліметрію
- E. Гравіметричний метод

18. Наявність сульфат-іона в лікарському засобі Стрептоміцину сульфат виявляють розчином барію хлориду в присутності:

- A. Розведеної хлористоводневої кислоти*
- B. Льодяної оцтової кислоти
- C. Концентрованої нітратної кислоти
- D. Розведеної фосфатної кислоти
- E. Розведеної нітратної кислоти

19. Для підтвердження наявності сульфат-іону в лікарській речовині "Гентаміцину сульфат" провізор-аналітик аптеки використовує

наступні реактиви:

- A. Розчин барію хлориду і кислоти хлористоводневу*
- B. Розчин амонію хлориду і амоніак
- C. Розчин срібла нітрату і кислоти азотну
- D. Розчин бензолсульфо кислоти
- E. Розчин дифеніламіну

20.Провізор-аналітик проводить ідентифікацію субстанції Канаміцину моносульфату. За допомогою якого реактиву він підтверджує наявність сульфат-іону в досліджуваній речовині?

- A. Барію хлориду*
- B. Натрію гідроксиду
- C. Калію перманганату
- D. Амонію броміду
- E. Цинку оксиду

21.Структурною основою тетрациклінів є частково гідроване ядро:

- A. Нафтацену*
- B. Антрацену
- C. Фенантрону
- D. Нафталіну
- E. Акридину

22.Наявність якої функціональної групи в молекулі тетрациклінових антибіотиків обумовлює утворення азобарвників при взаємодії з різними діазосполуками?

- A. фенольного гідроксилу*
- B. диметиламіногрупи
- C. спиртового гідроксилу
- D. карбоксамідної групи
- E. метильної групи

23.Груповою реакцією на тетрациклінові антибіотики є реакція з концентрованою сульфатною кислотою в результаті якої

утворюється:

- A. Ангідропохідне тетрацикліну*
- B. Дигідропохідне тетрацикліну
- C. Феноксипохідне тетрацикліну
- D. Гідрованої форми тетрацикліну дигідрату
- E. Гідроксамату тетрацикліну

24. На аналіз постуила субстанція метацикліну гідрохлориду. При взаємодії його з розчином заліза (III) хлориду утворилося червоно-коричнєве забарвлення, що свідчить про наявність в його структурі:

- A. Фенольного гідроксилу*
- B. Енольного гідроксилу
- C. Амідної групи
- D. Третинного атому нітрогену
- E. Кето-групи

25. Левоміцетин можна ідентифікувати реакцією утворення азобарвника після попереднього:

- A. Відновлення*
- B. Окиснення
- C. Гідролізу
- D. Галогенування
- E. Алкілування

26. Структурною основою лікарських засобів природних і напівсинтетичних пеніцилінів є:

- A. 6-Амінопеніциланова кислота*
- B. 7-Аміноцефалоспорована кислота
- C. 7-Амінопеніциланова кислота
- D. 8-Амінопеніциланова кислота
- E. 7-Амінодезацетоксицефалоспорована кислота

27. Вкажіть сполуку, яка є вихідною для добування напівсинтетичних

пеніцилінів:

- A. 6-Амінопеніциланова кислота*
- B. Клавуланова кислота
- C. Пеніцилоїнова кислота
- D. Пенальдинова кислота
- E. 7-Аміноцефалоспоранова кислота

28. Який із наведених пеніцилінів є природним?

- A. Феноксиметилпеніцилін*
- B. Оксацилін
- C. Ампіцилін
- D. Карбеніцилін
- E. Амоксицилін

29. Наявність бета-лактамного циклу у пеніцилінів зумовлює утворення пеніцилоїногідроксамату червоного кольору з:

- A. Феруму (III) хлоридом*
- B. Калію ферроціанідом
- C. Натрію сульфатом
- D. Хромотроповою кислотою
- E. Натрію гідроксидом

30. Вкажіть, який з перерахованих лікарських препаратів за рахунок наявності в його структурі бета-лактамного циклу, дає позитивну реакцію з розчином гідроксиламіну солянокислого у присутності натрію гідроксиду і наступним додаванням розчину заліза (III) хлориду:

- A. Феноксиметилпеніцилін*
- B. Дибазол
- C. Стрептоцид
- D. Антипірин
- E. Папаверину гідрохлорид

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за

темою

- 1) Структурні особливості фторхінолонів;
- 2) Методи ідентифікації (УФ-спектри, реакції на карбоксильну групу);
- 3) Кількісне визначення (спектрофотометрія, хроматографія);
- 4) Типові ситуаційні задачі (вплив рН, домішки, розклад);
- 5) Порівняння методів аналізу різних груп антибактеріальних засобів.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок

- 1) Аналіз УФ-спектрів;
- 2) Розрахунок концентрації за калібрувальним графіком;
- 3) Вирішення тестових і ситуаційних завдань;
- 4) Обґрунтування вибору аналітичного методу.

4. Підведення підсумків:

Комплексна оцінка рівня засвоєння матеріалу з фармацевтичного аналізу антибактеріальних препаратів та сформованості професійного мислення.

Список рекомендованої літератури:**Основна:**

1. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В., Гуртовенко І.О., Гудзенко Н.В., Рибак Л.М. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - К.: Книга-плюс, 2023. - 384 с.
2. Система якості лікарських засобів [Електронний ресурс] : електрон. метод. посібник до курсів «Стандартизація та контроль якості лікарських препаратів» та «Стандартизація та сертифікація лікарських засобів» для студ. ф-ту хімії та фармації / уклад. : Д. В. Снігур, Р. Є. Хома, О. М. Жуковецька. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 66 с.

3. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
4. Якість, стандартизація та сертифікація ліків : навчальний посібник для занять молодших спеціалістів на курсах удосконалення кваліфікації з фаху «Фармація» / уклад. Г.Г. Берест. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. – 104 с.
5. Інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. – 216 с.
6. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
7. 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.
8. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.

Додаткова:

1. 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.
2. 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.
3. Цуркан О.О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.
4. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія.

Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ГД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.

5. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. Матеріали у інфармаційній системі ОНМедУ
https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmaceutical_chemistry/files/214/ua
2. [Компендіум - лікарські препарати](#)
3. [European Pharmacopoeia \(Ph. Eur.\)](#)
4. [DrugBank онлайн](#)