

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

*Бурячківський*

Факультет Фармацевтичний  
(*назва факультету*)  
Кафедра Фармацевтичної хімії та технології ліків  
(*назва кафедри*)



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з науково-педагогічної роботи

Едуард БУРЯЧКІВСЬКИЙ

«1» 09 2023 р.

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ  
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Факультет, курс Фармацевтичний, курс III

Навчальна дисципліна Фармацевтична хімія  
(*назва навчальної дисципліни*)

**Затверджено:**

Засіданням кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків  
Одеського національного медичного університету

Протокол № 1 від "28" серпня 2023 р.

Завідувач кафедри



(підпис)

Володимир ГЕЛЬМБОЛЬДТ

(Ім'я, прізвище)

**Розробники:**

ст. викладач Нікітін О.В., к.хім.н., ас. Голубчик Х.О., ас. Литвинчук І.В., ас.  
Улізко І.В., ас. Шишкін І.О.

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Фармацевтичного  
факультету Одеського національного медичного університету  
Протокол № 1 від «20» вересня 2023 р.*

## **Самостійна робота № 1**

**Тема:** Предмет і завдання фармацевтичної хімії. Система оцінки якості лікарських засобів. Сталість складу як необхідна умова всіх етапів існування лікарського засобу. Особливості фармацевтичного аналізу пов'язані з цільовим призначенням лікарських засобів і професійна відповідальність провізора. Фармакопейний аналіз.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу пов'язаних з цільовим призначенням лікарських засобів і професійна відповідальність провізора. Фармакопейний аналіз.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Предмет фармацевтичної хімії, її значення і зв'язок з фармацією.
- 2) Шляхи становлення фармацевтичної хімії. Розвиток теоретичних уявлень про будову органічних сполук.
- 3) Фізичні властивості лікарських засобів.
- 4) Хімічні властивості лікарських засобів.
- 5) Класифікація фізико-хімічних методів аналізу.
- 6) Принципи підбору методів в залежності від будови.

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Методи кількісного аналізу вмісту лікарських засобів.
- 2) Вибір методу, який дозволяє провести оцінку вмісту лікарської речовини за функціональними групами, що характеризують її властивості.
- 3) Особливості кількісного визначення індивідуальних речовин і лікарських форм.
- 4) Відносна специфічність, чутливість, правильність (точність) і відтворюваність методу.

5) Вплив поліфункціональності лікарських речовин на вибір методу кількісного визначення.

**Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

– Скласти словник основних понять з теми.

**2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Приготування і встановлення нормальності робочого розчину роданіду калію. Визначте нормальну концентрацію розчину роданіду калію та його титр за сріблом, якщо на титрування  $25,00 \text{ см}^3$  його витрачається  $20,00 \text{ см}^3$   $0,1014 \text{ н.}$  розчину  $\text{AgNO}_3$ .

Задача 2. Розрахуйте  $p\text{Br}$  і  $p\text{Ag}$  при титруванні  $100 \text{ см}^3$   $0,1 \text{ н.}$  розчину  $\text{KBr}$   $0,1 \text{ н.}$  розчином  $\text{AgNO}_3$  якщо додано: а)  $99 \text{ см}^3$ , б)  $100 \text{ см}^3$ , в)  $110 \text{ см}^3$  титранту.  $\text{PP}(\text{AgBr}) = 7,7 \cdot 10^{-13}$ .

Задача 3. Скільки відсотків срібла містить сплав, якщо після розчинення наважки  $0,3000 \text{ г}$  цього сплаву на титрування одержаного розчину витрачено  $23,80 \text{ см}^3$   $0,1000 \text{ н.}$  розчину  $\text{NH}_4\text{SCN}$ ?

**3. Тестові завдання для самоконтролю:**

- 1) Процедура, за допомогою якої уповноважений орган підтверджує, що виробництво лікарських засобів відповідає встановленим вимогам:
  - A. Сертифікація\*;
  - B. Стандартизація;
  - C. Ліцензування;
  - D. Система якості;
  - E. Інспектування.
- 2) Діяльність щодо встановлення правил, норм і характеристик для загального і багаторазового використання щодо реально існуючих або потенційних завдань з метою досягнення оптимального ступеня упорядкування в галузі створення, виробництва, контролю якості, реєстрації та реалізації лікарських засобів:

- A. Стандартизація\*;
  - B. Сертифікація;
  - C. Система якості;
  - D. Ліцензування;
  - E. Інспектування.
- 3) Сукупність правил з організації виробництва і контролю якості, яка є елементом системи забезпечення якості, що забезпечує стабільне виробництво лікарських засобів відповідно до вимог технічної документації та проведення контролю якості згідно з МКЯ:
- A. Належна виробнича практика (GMP)\*
  - B. Належна практика дистрибуції (GDP);
  - C. Належна лабораторна практика (GLP);
  - D. Належна фармацевтична практика (GPP);
  - E. Належна регуляторна практика (GRP).
- 4) Принципи та правила з роздрібною реалізацією лікарських засобів, їх зберігання, контролю, виготовлення в умовах аптеки, відпуску, дотримання яких забезпечує якість лікарського засобу на етапі роздрібною торгівлі:
- A. Належна фармацевтична практика (GPP)\*;
  - B. Належна виробнича практика (GMP);
  - C. Належна практика дистрибуції (GDP);
  - D. Належна лабораторна практика (GLP);
  - E. Належна регуляторна практика (GRP).
- 5) Принципи та правила щодо дистрибуції, дотримання яких забезпечує якість лікарських засобів в процесі управління та організації їх оптової торгівлі на усіх її етапах:
- A. Належна практика дистрибуції (GDP)\*;
  - B. Належна лабораторна практика (GLP);
  - C. Належна виробнича практика (GMP);

- D. Належна фармацевтична практика (GPP);
  - E. Належна регуляторна практика (GRP).
- 6) Незалежна наукова установа ЄС з оцінки якості лікарських засобів, згідно вимогам викладеним у Європейській фармакопеї:
- A. EMEA (European Medicines Agency) \*;
  - B. FDA (Food and Drug Administration);
  - C. EDQM (European Directorate for the Quality of Medicines);
  - D. WHO (World Health Organization);
  - E. CHMP (Committee for Medicinal Products for Human Use).
- 7) Належна практика, яка являє собою сукупність правил з планування, виконання, контролю, оцінки й документування клінічних випробувань лікарських засобів. Додержання вимог забезпечує точність отриманих даних, захист прав осіб, які беруть участь у випробуваннях, конфіденційність даних про цих осіб:
- A. Належна клінічна практика (GCP)\*;
  - B. Належна лабораторна практика (GLP);
  - C. Належна виробнича практика (GMP);
  - D. Належна фармацевтична практика (GPP);
  - E. Належна практика дистрибуції (GDP).
- 8) Який з перелічених пунктів не входить до основних завдань Європейського агентства з лікарських засобів:
- A. відповідальність за роботу Системи співробітництва фармацевтичних інспекцій\*;
  - B. створення єдиної системи оцінювання лікарських засобів за допомогою видачі торгівельних ліцензій;
  - C. розробка швидких і ефективних процедур із ліцензування, контролю і вилучення використовуваних лікарських препаратів у країнах ЄС;

- D. координація перевірок за дотриманням виробниками й розроблювачами лікарських препаратів вимог належної лабораторної (GLP), клінічної (GCP) і виробничої практики (GMP);
  - E. посилення контролю за існуючими лікарськими засобами шляхом координації діяльності національних органів, відповідальних за проведення фармакологічного нагляду та інспекцій.
- 9) Яким Наказом МОЗ України було затверджено стандарт СТ МОЗУ 42-1.0:2005 «Фармацевтична продукція. Система стандартизації. Основні положення»:
- A. № 471 від 14 вересня 2005 р.\*;
  - B. № 677 від 29 вересня 2014 р.;
  - C. № 584 від 16 грудня 2003 р.;
  - D. № 275 від 15 травня 2006 р.;
  - E. № 360 від 19 липня 2005 р.
- 10) Мета Міжнародної конференції з гармонізації технічних вимог до реєстрації лікарських засобів для людини –
- A. гармонізація технічних вимог та настанов з реєстрації препаратів для усунення дублювання випробувань, більш економічного використання людських, тваринних і матеріальних ресурсів, а також зменшення термінів розробки і постачання на ринки нових лікарських засобів при забезпеченні їх якості, безпеки та ефективності\*;
  - B. забезпечення національних і загальносоюзних установ ЄС науковоконсультативною допомогою з питань якості, безпеки й ефективності лікарських засобів;
  - C. створення єдиної системи оцінювання лікарських засобів за допомогою централізованої й децентралізованої процедур видачі МА;

Д. розробка швидких і ефективних процедур із ліцензування, контролю й, у відповідних випадках, вилучення використовуваних лікарських препаратів у країнах ЄС;

Е. координація перевірок за дотриманням виробниками й розроблювачами лікарських препаратів вимог належної лабораторної (GLP), клінічної (GCP) і виробничої практики (GMP).

#### **4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

- 1) Принцип фармацевтичного аналізу монокомпонентних лікарських засобів.
- 2) Принцип фармацевтичного аналізу багатокомпонентних лікарських засобів.
- 3) Структура та відмінність ДФУ та Європейської фармакопеї.

#### **5. Список рекомендованої літератури:**

##### **Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.



5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. — Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. — 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання — Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. — 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. — Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. — 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. — Х.: НФаУ, 2014. — 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. — Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. — 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. — CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

**Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### ***Самостійна робота № 2***

**Тема:** Аналіз фізико-хімічних властивостей лікарських засобів як один з елементів оцінки якості ЛЗ.

**Мета:** Ознайомитись з фізико-хімічними властивостями лікарських засобів та їх вплив на фармацевтичний аналіз.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

- 1. Теоретичні питання:**
  - 1) Вплив фармацевтичних факторів на терапевтичну дію лікарських препаратів.
  - 2) Класифікація факторів.
  - 3) Фізичний стан лікарських речовин.
  - 4) Проста хімічна модифікація — солі, кислоти, ефіри, луги.
  - 5) Допоміжні речовини і їх природа.

б) Дослідження відомих випадків терапевтичної нееквівалентності лікарських препаратів.

**Питання для самоконтролю:**

- 1) Лікарська форма і шляхи її введення в організм.
- 2) Вплив технології приготування на біодоступність ЛЗ.
- 3) Гомогенні – однофазні іонно або молекулярно-дисперсні системи.
- 4) Вплив величини часток на терапевтичну активність.
- 5) Поліморфізм.

**Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

**2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Навести приклади шляхів утворення солей і комплексів.

Задача 2. Наведіть приклади шляхів підвищення розчинності важкорозчинних речовин.

Задача 3. Синтетичний шлях - введення в структуру молекули гідрофільних груп. Наведіть приклади даних модифікацій.

**3. Тестові завдання для самоконтролю:**

- 1) Температура плавлення є важливою фізичною константою лікарських засобів. У фармакопейному аналізі визначення температури плавлення дозволяє провізору-аналітику підтвердити:
  - A. справжність і ступінь чистоти лікарської речовини
  - B. кількість летючих речовин і води в препараті
  - C. втрату у вазі при висушуванні субстанції лікарської речовини
  - D. кількісний вміст лікарської речовини
  - E. стійкість лікарської речовини до впливу зовнішніх факторів
- 2) Визначення температури плавлення проводять різними методами в залежності від фізичних властивостей лікарських речовин. Вкажіть

метод, який використовують для визначення температури плавлення твердих речовин, які легко перетворюються в порошок:

- A. Капілярний
- B. Перегонки
- C. За допомогою пікнометру
- D. Потенціометричний
- E. За допомогою ареометру

3) Ефір медичний відноситься до простих ефірів. Провізор-аналітик перед проведенням його ідентифікації за температурою кипіння має впевнитися у відсутності:

- A. Перекисних сполук
- B. Відновлюючих речовин
- C. Спиртів
- D. Нелетучого залишку
- E. Карбонових кислот

4) Провізор-аналітик проводить ідентифікацію субстанції ізоніазиду у відповідності з вимогами ДФУ за температурою плавлення жовтого осаду, який отримують при взаємодії з розчином:

- A. Ваніліну
- B. Гідроксихіноліну
- C. Натрію нітропрусиду
- D. Калію броміду
- E. Амонію тіоціанату

5) Температура плавлення є важливою фізичною константою лікарських засобів. У Фармакопейному аналізі визначення температури плавлення дозволяє провізору-аналітику підтвердити:

- A. Ідентифікація і ступінь чистоти лікарської речовини
- B. Кількість летючих речовин і води у препараті
- C. Втрату у масі при висушуванні субстанції лікарської речовини

- D. Кількісний вміст лікарської речовини
- E. Е. Стійкість лікарської речовини до впливу зовнішніх факторів
- 6) Кут оптичного обертання речовин, який визначають при температурі 20 С, у товщині шару 1 дециметр і довжині хвилі лінії Д спектру натрію ( $\lambda = 589,3$  нм), у перерахунку на вміст 1 г. речовини в 1 мл розчину називають:
- A. Питомим оптичним обертанням
- B. Оптичною густиною
- C. Показником заломлення
- D. Відносною густиною
- E. Показником розподілення
- 7) Вкажіть яким методом, згідно ДФУ, фахівець контрольно-аналітичної лабораторії визначає температуру плавлення кислоти глютамінової:
- A. Метод 1а – для твердих речовин, які легко перетворюються на порошок і нестійких при нагріванні
- B. Метод 1 – для твердих речовин, які легко перетворюються на порошок і стійкі при нагріванні
- C. Метод 2 – для речовин, які не розтираються в порошок з використанням капілярної трубки
- D. Метод 3 – для речовин, які не розтираються в порошок з використанням термометра типу Убеллоде
- E. Е. Всі вище перераховані методи
- 8) У аналізі якості екстемпоральних лікарських форм ідентифікація ментолу проводиться:
- A. За запахом
- B. Ацилюванням з подальшим визначенням температури плавлення
- C. З розчином ваніліну в концентрованій сірчаній кислоті
- D. Перегонкою з водяним паром
- E. З розчином хлориду окисного заліза

9) Для ідентифікації за ДФУ субстанції “Thymolum” поряд з визначенням температури плавлення та дослідження ІЧ-спектру використовують реакцію лужного розчину препарату з хлороформом з нагріванням на водному огрівнику.

У результаті реакції з’являється забарвлення:

- A. Фіолетове
- B. Зелене
- C. Синє
- D. Жовте
- E. Червоне

10) Для ідентифікації за ДФУ субстанції “Thymolum” поряд з визначенням температури плавлення, дослідженням ІЧ-спектру та хімічної реакції лужного розчину препарату з хлороформом використовують реакцію розчину препарату в безводній ацетатній кислоті з сульфатною і нітратною кислотами. У результаті цієї взаємодії з’являється забарвлення:

- A. Синьо-зелене
- B. Червоне
- C. Жовте
- D. Фіолетове
- E. Жовто-зелене

#### **4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

- 1) PASS-скринінг, як спосіб розробки нових лікарських речовин.
- 2) QSAR-аналіз, як метод прогнозування фізико-хімічних та фармакологічних властивостей лікарської речовини.

3) Використання програм: ALOGPS, KowWin програм у фармації.

#### **5. Список рекомендованої літератури:**

##### **Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.

2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.

3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### ***Самостійна робота № 3***

**Тема:** Використання спектроскопічних і хроматографічних методів в ідентифікації лікарських засобів; особливості використання стандартних зразків лікарських речовин і стандартних спектрів.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу з використанням спектроскопічних та хроматографічних методів аналізу.



**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Що таке хроматографія?
- 2) В чому сутність хроматографічного процесу?
- 3) Класифікація і характеристика хроматографічного методу аналізу.
- 4) Характеристика розподільчої хроматографії..
- 5) Області застосування хроматографії.
- 6) Ким і коли був запропонований хроматографічний метод аналізу?

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) За якими чинниками класифікують хроматографічні методи?
- 2) Що таке елюент?
- 3) В якому агрегатному стані можуть перебувати нерухома й рухома фази, а також компоненти суміші, що аналізується?
- 4) Назвіть основні етапи хроматографічного аналізу.
- 5) Які ознаки покладено в основу класифікації хроматографічних методів.

#### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

#### **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Сформулюйте закон світло поглинання Бугера-Ламберта-Бера.

Задача 2. Поясніть схему фотоколориметру КФК-2.

Задача 3. Методи атомного спектрального аналізу. Сутність методу.

#### **3. Тестові завдання для самоконтролю:**

- 1) Провізору аналітику необхідно здійснити аналіз концентрату 10% розчину глюкози. Для цього можна скористатися методом:

А. Рефрактометрії

- B. Комплексонометрії
  - C. Аргентометрії
  - D. Тонкошарової хроматографії
  - E. Ацидиметрії
- 2) За ДФУ кількісне визначення бензилпеніциліну проводять методом:
- A. Рідинної хроматографії
  - B. Гравіметричним методом
  - C. Йодометричним методом
  - D. Методом нейтралізації
  - E. Методом осадженого титрування
- 3) При проведенні випробувань на чистоту в субстанції атропіну сульфату визначають сторонніх алкалоїдів та продуктів розкладання методом ТШХ. Хроматографічну пластинку при цьому обприскують розчином:
- A. Калію йодовісмутату
  - B. Аміаку
  - C. Нінгідрину
  - D. Динітрофенілгідразину оцтово-хлористоводневим
  - E. Тетрабутиламонію гідроксидом
- 4) Для ідентифікації за ДФУ субстанції “Riboflavinum” поряд з дослідженнями питомого оптичного обертання та хроматографічних випробувань на наявність люміфлавіну використовують здатність його водного розчину до флюоресценції з наступним забарвленням:
- A. Водний розчин в проходячому світлі має блідо-зеленувато-жовте забарвлення, а відбитому світлі виявляє інтенсивну жовтувато-зелену флюоресценцію, що зникає при додаванні мінеральних кислот або лугів
  - B. Водний розчин в проходячому світлі має голубові забарвлення, а відбитому світлі виявляє інтенсивну жовту флюоресценцію, що зникає при додаванні мінеральних кислот або лугів

- C. Водний розчин в проходячому світлі має зелене забарвлення, а відбитому світлі жовту флюоресценцію, що зникає при додаванні мінеральних кислот або лугів
- D. Водний розчин в проходячому світлі має жовте забарвлення, а у відбитому світлі флюоресценція відсутня
- E. Водний розчин безбарвний, а у відбитому світлі флюоресценція відсутня
- 5) Для кількісного визначення субстанції кислоти фолієвої згідно ДФУ використовують фізико-хімічний метод. Назвіть цей метод.
- A. Рідинна хроматографія
- B. Тонкошарова хроматографія
- C. Інфрачервона спектроскопія
- D. Рефрактометрія
- E. Спектроскопія ядерного магнітного резонансу
- 6) Хроматографічний аналіз широко використовується в ДФ України для проведення ідентифікації рослинної сировини і фітопрепаратів. Для ідентифікації індивідуальних речовин у хроматографічному аналізі визначають наступну величину:
- A. Величину  $R_f$
- B. Кут обертання
- C. Кут заломлення
- D. Температуру кипіння
- E. Температуру плавлення
- 7) Назвіть основний метод, за допомогою якого у ліпідах визначають склад і вміст жирних кислот ...
- A. газова хроматографія
- B. тонкошарова хроматографія
- C. перманганатометрія
- D. паперова хроматографія
- E. полярографія

8) Згідно ДФУ (Доповнення 3) в траві материнки методом газової хроматографії визначають вміст тимолу та карвакролу. До якого класу біологічно активних речовин вони належать?

- A. Ефірні олії
- B. Кумарини
- C. Флавоноїди
- D. Алкалоїди
- E. Іридоїди

9) Листя евкаліпту містить ефірну олію та використовується для виробництва фітозасобів з бактерицидною дією. Згідно з вимогами Державної фармакопеї України ідентифікація сировини проводиться методом тонкошарової хроматографії. На хроматографічній пластинці після обробки реактивом ідентифікують:

- A. цинеол
- B. кверцетин
- C. скополетин
- D. апігенин
- E. глауцин

10) Траву материнки використовують для виробництва фітозасобів. Згідно з вимогами Державної фармакопеї України ідентифікація сировини передбачає хроматографічний контроль за допомогою тонкошарової хроматографії. На хроматографічній пластинці після обробки реактивом ідентифікують наступні речовини:

- A. тимол та карвакрол
- B. атропин та гіосциамин
- C. кверцетин та рутин
- D. апігенин та лютеолін
- E. арбутин та метиларбутин

#### **4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

1) ВЕЖХ. Сутність методу. Перевари та недоліки. Використання при фармацевтичному аналізі.

2) ТШХ. Сутність методу. Перевари та недоліки. Використання при фармацевтичному аналізі.

3) ІЧ-спектроскопія. Сутність методу. Перевари та недоліки. Використання при фармацевтичному аналізі.

## **5. Список рекомендованої літератури:**

### **Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.

7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

**Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.

4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації  
<http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

#### **Самостійна робота № 4**

**Тема:** Ідентифікація лікарських речовин неорганічної природи.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями катіонного та аніонного аналізу при фармацевтичному аналізі лікарських речовин неорганічної природи.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

#### **План**

##### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Наведіть приклади практичного використання зовнішньосферних комплексів при якісному аналізі.
- 2) Яку роль відіграють карбонатна кислота та її солі в організмі людини?
- 3) На які фактори слід звертати увагу при виконанні якісних реакцій?
- 4) Іонна сила.
- 5) Буферні системи. Сутність використання при якісному аналізі.
- 6) Особливості визначення фтору у лікарському засобі – натрію фторид.

##### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Що таке амфотерність?
- 2) Яке значення має амфотерність в якісному аналізі? Відповідь підтвердить відповідними рівняннями реакцій.
- 3) Які реакції називають окисно-відновними?
- 4) Яка роль окисно-відновних реакцій у якісному аналізі?

5) Яка роль катіонів аргентуму, плюмбуму, гідраргіуму в медицині?

**Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

– Скласти словник основних понять з теми.

**2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. При додаванні до розчину 2Н кислоти хлористоводневої утворився білий аморфний осад, який розчинився в надлишку гідроксиду амонію. Який катіон знаходиться в розчині?

Задача 2. Для визначення нітрат-іонів до досліджуваного розчину додали дифеніламін. Який аналітичний ефект спостерігається?

Задача 3. Як можна підвищити селективність аналітичних сигналів?.

**3. Тестові завдання для самоконтролю:**

1) Наявність у складі лікарської форми катіону заліза (II) може бути підтверджено провізором-аналітиком аптеки за допомогою:

- A. розчину амонію сульфідіду
- B. розчину натрію хлориду
- C. розчину магнію сульфату
- D. розчину калію броміду
- E. розчину натрію фосфату

2) Оберіть назву реактиву, який використовується під час проведення ідентифікації іонів заліза(III) за вимогами ДФУ.

- A. розчин калію тіоціанату
- B. розчин аміаку
- C. розчин калію хлориду
- D. розчин натрію сульфату
- E. розчин срібла нітрату

3) Хімік ВТК фармацевтичної фірми катіон натрію у досліджуваній субстанції може підтвердити з розчином:

- A. калію піроантимонату



- В. калію хлориду
  - С. калію фуроціаніду
  - Д. калію гідроксиду
  - Е. калію нітрату
- 4) Провізор-аналітик досліджує лікарську форму, що містить магнію сульфат. За допомогою якого реактиву він може підтвердити наявність катіону магнію в досліджуваній лікарській формі?
- А. динатрію гідрофосфату
  - В. натрію сульфідіду
  - С. калію фуроціаніду
  - Д. срібла нітрату
  - Е. натрію тетрафенілборату
- 5) За ДФУ однією з реакцій ідентифікації солей ртуті (II) є реакція з гідроксидом натрію. В результаті реакції утворюється осад:
- А. жовтого кольору
  - В. червоного кольору
  - С. фіолетового кольору
  - Д. зеленого кольору
  - Е. синього кольору
- 6) Хімік ВТК фармацевтичної фірми катіон натрію у досліджуваній субстанції може підтвердити з розчином:
- А. калію піроантимонату
  - В. калію хлориду
  - С. калію фуроціаніду
  - Д. калію гідроксиду
  - Е. калію нітрату
- 7) Калію хлорид ідентифікують за іоном калію реакцією з:
- А. кислотою тартратною
  - В. цинкуранілацетатом

- C. срібла нітратом
  - D. натрію гідроксидом
  - E. калію фериціанідом
- 8) Солі калію, внесені в безбарвне полум'я газового пальника, забарвлюють його в колір:
- A. фіолетовий
  - B. червоний
  - C. цеглястий
  - D. жовтий
  - E. зелений
- 9) В лікарських засобах катіони кальцію можна виявити за допомогою розчину:
- A. оксалату амонію
  - B. нітрату срібла
  - C. перманганату калію
  - D. нітриту натрію
  - E. хлориду натрію
- 10) 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

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

- 1) Використання сучасних методів якісного аналізу для перевірки якості фармпрепаратів.
- 2) Теоретичні аспекти методу пробірної плавки.
- 3) Буферна дія розчинів амфолітів.

## **5. Список рекомендованої літератури:**

### **Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

### **Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна", 2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

#### **Самостійна робота № 5**

**Тема:** Ідентифікація лікарських речовин органічної природи за функціональними групами (функціональний аналіз).

**Мета:** Ознайомитись з особливостями функціонального аналізу лікарських речовин органічної природи.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Вплив функціональних груп на характер фармакологічної дії.
- 2) Методи функціонального аналізу, які використовуються в аналізі ментолу.
- 3) Методи функціонального аналізу, які використовуються в аналізі валідолу.
- 4) Методи функціонального аналізу, які використовуються в аналізі камфори.
- 5) Методи функціонального аналізу, які використовуються в аналізі бромкамфори.
- 6) Методи функціонального аналізу, які використовуються в аналізі сульфокамфорної кислоти.

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Який метод функціонального аналізу використовують для ідентифікації органічних речовин, які містять зв'язок C-Hal?
- 2) Які методи функціонального аналізу використовують для ідентифікації спиртів?
- 3) Які методи функціонального аналізу використовують для ідентифікації органічних речовин, які містять карбонільну групу?
- 4) Назвіть методи функціонального аналізу, які використовуються для ідентифікації та кількісного визначення похідних енолів на прикладі аскорбінової кислоти.

5) Назвіть методи функціонального аналізу, які використовуються для ідентифікації та кількісного визначення похідних карбонових кислот аліфатичного ряду на прикладі оцтової кислоти.

**Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

– Скласти словник основних понять з теми.

**2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Функціональний аналіз похідних біс-( $\beta$ -хлоретил)-аміну.

Задача 2. Методи функціонального аналізу, які використовуються для ідентифікації та кількісного визначення похідних фенолів.

Задача 3. Методи функціонального аналізу, які використовують в аналізі сполук, що містять амідну групу.

**3. Тестові завдання для самоконтролю:**

1) Білітраст – рентгеноконтрастний засіб. Вкажіть реагент, за допомогою якого можна підтвердити наявність фенольного гідроксилу в його молекулі:

- A. розчин заліза (III) хлориду
- B. спиртовий розчин йоду
- C. розчин кислоти хлористоводневої
- D. розчин йоду в калію йодиді
- E. розчин срібла нітрату

2) На аналіз поступила субстанція парацетамолу. При взаємодії його з розчином заліза (III) хлориду утворилося синьо-фіолетове забарвлення, що свідчить про наявність в його структурі:

- A. фенольного гідроксилу
- B. альдегідної групи
- C. кето-групи
- D. складноєфірної групи
- E. спиртового гідроксилу

- 3) При проведенні ідентифікації Парацетамолу [Paracetamolium] наявність фенольного гідроксилу в його структурі визначають реакцією з:
- A.  $\text{FeCl}_3$
  - B.  $\text{Na}_2\text{S}$
  - C.  $\text{BaCl}_2$
  - D.  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
  - E.  $\text{AgNO}_3$
- 4) Однією з реакцій ідентифікації прокаїну гідрохлориду (новокаїну) є реакція:
- A. на первинну ароматичну аміногрупу
  - B. на альдегідну групу
  - C. на сульфат-іони
  - D. на фенольний гідроксил
  - E. на спиртовий гідроксил
- 5) Для ідентифікації лікарських засобів, похідних бензодіазепіну згідно ДФУ використовують (після попереднього кислотного гідролізу) реакцію утворення:
- A. азобарвника
  - B. ауринового барвника
  - C. індофенольного барвника
  - D. азометинового барвника
  - E. поліметинового барвника
- 6) На аналіз надійшла субстанція морфіну. При взаємодії його з розчином заліза (III) хлориду утворилось синьо-фіолетове забарвлення, що свідчить про присутність в його структурі:
- A. фенольного гідроксилу
  - B. альдегідної групи
  - C. спиртового гідроксилу
  - D. кетогрупи

Е. складноефірної групи

7) Наявність якої функціональної групи обумовлює позитивну реакцію спиртових розчинів препаратів кортикостероїдів (преднізон, преднізолон) з мідно-тартратним реактивом (реактивом Фелінга):

А.  $\alpha$ -кетольної групи

В. прегнанового циклу

С. оптично активного атому карбону

Д. ненасиченим вуглеводним зв'язком

Е. фенольним гідроксилом

8) При ідентифікації гормонів, які містять складноефірну групу, можна використати реакцію утворення:

А. гідроксамату заліза(III)

В. індофенолу

С. берлінської блакиті

Д. азобарвника

Е. солі діазонію

9) При дослідженні субстанції тестостерону пропіонату провели гідроксамову реакцію, це вказує на наявність в молекулі групи:

А. Складноефірної

В. Гідроксильної

С. Карбонільної

Д. Альдегідної

Е. Ароматичної аміногрупи

10) Наявність піридинового циклу в структурі лікарського засобу можна підтвердити реакцією з:

А. 2,4-динітрохлорбензолом

В. Нінгідрином

С. Натрію гідроксидом

Д. 1,3-динітробензолом



Е. 2,4-динітрофенілгідразіном

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

- 1) Елементний та функціональний аналіз.
- 2) Методи функціонального аналізу, які використовуються для ідентифікації та кількісного визначення похідних  $\alpha$ -гідроксикарбонових кислот аліфатичного ряду.
- 3) Методи функціонального аналізу, які використовують в аналізі сполук, що містять складноефірну групу.

**5. Список рекомендованої літератури:**

**Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О.

Глушаченко. — 3-є видання — Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. — 152 с.

7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. — Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. — 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. — Х.: НФаУ, 2014. — 320 с.

#### **Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. — Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. — 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна", 2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. — CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.who.int>.

3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### **Самостійна робота № 6**

**Тема:** Причини зміни структури лікарської речовини (вплив світла, вологи, температури та інших чинників. Природа і характер домішок, методи їх виявлення.

**Мета:** Ознайомитись з нестійкістю лікарських речовин пов'язаною з впливом зовнішніх факторів: окиснення, гігроскопічність та ін. Аналіз граничного вмісту домішок.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

- 1. Теоретичні питання:**
  - 1) Допустимі та не допустимі домішки у лікарських засобах.
  - 2) Супутні домішки природних сполук.
  - 3) Домішки технологічні.
  - 4) Домішки, що впливають на фармакологічну дію лікарського препарату.
  - 5) Приготування еталонного розчину домішки.
  - 6) Визначення домішки паперовою хроматографією

### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Дослідження на відсутність домішок солей арсену.
- 2) Дослідження на відсутність домішок солей амонію.

- 3) Дослідження на відсутність домішок нітритів.
- 4) Дослідження на відсутність домішок нітратів.
- 5) Дослідження на відсутність домішок важких металів.

**Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

**2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Специфічні домішки у гідроксидах натрію і калію.

Задача 2. Специфічні домішки у хлороформі, етилхлориді, фторотані, їх джерело та методи визначення.

Задача 3. Допустимі та не допустимі домішки у воді очищеній в межах еталону відповідно до ФС.

**3. Тестові завдання для самоконтролю:**

- 1) Провізор-аналітик здійснює кількісний аналіз ізоніазиду методом прямої броматометрії з використанням титрованого розчину калій бромату, калій броміду, хлоридної кислоти та індикатора метилового червоного. 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
- 2) Левоміцетин можна ідентифікувати реакцією утворення азобарвника після попереднього:
  - A. Відновлення
  - B. Окиснення
  - C. Гідролізу
  - D. Галогенування
  - E. Алкілування

- 3) Вкажіть, який з перерахованих препаратів вимагає зберігання в добре закупореній тарі, що захищає від дії світла, в сухому місці:
- A. Натрію саліцилат
  - B. Кальцію хлорид
  - C. Кислота бензойна
  - D. Резорцин
  - E. Е. Магнію сульфат
- 4) В результаті неправильного зберігання субстанції *аміназину* вона дістала темний відтінок. В цьому винні працівники аптечного складу, які не врахували, що під впливом світла аміназин:
- A. Окислюється
  - B. Вивірюється
  - C. Переганяється
  - D. Полімеризується
  - E. Гідролізується
- 5) Для ідентифікації лікарських засобів, похідних бензодіазепіну згідно ДФУ використовують (після попереднього кислотного гідролізу) реакцію утворення:
- A. азобарвника
  - B. ауринового барвника
  - C. індофенольного барвника
  - D. азометинового барвника
  - E. поліметинового барвника
- 6) З метою ідентифікації пангамату кальцію проводять його лужний гідроліз у присутності гідроксиламіну. В результаті реакції утворюється гідроксамова кислота, яку провізор-аналітик повинен ідентифікувати з наступним реактивом:
- A. хлоридом заліза (III)
  - B. тетраїодомеркурят калію

- C. срібла нітрату
  - D. натрію гідрокарбонат
  - E. молібдатом амонію
- 7) Після гідролізу рутину у кислому середовищі можна виявити сполуку:
- A. глюкозу
  - B. крохмаль
  - C. сахарозу
  - D. лактозу
  - E. декстрин
- 8) З якою метою хімік-аналітик ЦЗЛ при кількісному визначенні дифенгідраміну гідрохлориду (димедролу) методом ацидиметрії в неводному середовищі додає розчин меркурію (II) ацетату:
- A. Для зв'язування хлорид-іонів в малодисоційовану сполуку
  - B. Для посилення гідролізу димедролу
  - C. Для зміни густини розчинуДля створення оптимального значення рН розчину
  - D. Для прискорення випадіння в осад основи димедролу
- 9) Провізор-аналітик аптеки проводить аналіз води очищеної. Для цього певну кількість досліджуваного зразка він доводить до кипіння, додає 0,02 М розчин калію перманганату і кислоту сірчану розведenu. Після кип'ятіння отриманого розчину протягом 5 хвилин рожеве забарвлення повинно зберігатися. Яку домішку визначав провізор-аналітик?
- A. речовини, що відновлюються
  - B. нітрати
  - C. діоксид вуглецю
  - D. сульфати
  - E. важкі метали
- 10) У лужному середовищі розчин глюкози:
- A. Жовтіє

- В. Добре зберігається
- С. Випадає білий осад
- Д. Жовтіє або буріє
- Е. Буріє

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

- 1) Джерела домішок у ЛЗ та методи їх визначення.
- 2) Приготування реактивів та проведення випробування на граничний вміст домішок.
- 3) Фізико-хімічні методи визначення домішок.

**5. Список рекомендованої літератури:**

**Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О.

Глушаченко. — 3-є видання — Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. — 152 с.

7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. — Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. — 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. — Х.: НФаУ, 2014. — 320 с.

#### **Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. — Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. — 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. — CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.who.int>.



3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### **Самостійна робота № 7**

**Тема:** Методи кількісного аналізу вмісту лікарських засобів. Гравіметрія.

**Мета:** Ознайомитись з методами гравіметричного аналізу лікарських речовин.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Що таке гравіметричний метод? Назвіть вимоги до реакцій осадження.
- 2) Наведіть формулу для обчислення результатів гравіметричного аналізу. Що таке гравіметричний фактор?
- 3) Класифікація гравіметричних методів аналізу.
- 4) Що таке беззольні фільтри?
- 5) Що таке декантація і для чого вона проводиться?
- 6) Чому у ваговому аналізі при визначенні феруму у вигляді  $Fe_2O_3$  не можна осаджувати ферум(III) гідроксид розчинами лугів, а необхідно осаджувати розчином амоніаку?

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Схеми гравіметричного визначення речовин методом осадження.
- 2) Осаджувальна і гравіметрична форми осадів та вимоги до них.

- 3) Осаджувачі в гравіметричному аналізі.
- 4) Аморфні та кристалічні осад.
- 5) Ліюфобні і ліюфільні осад.

**Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

**2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Розрахуйте фактори перерахунку для визначення Mg у вигляді  $Mg_2P_2O_7$ .

Задача 2. Визначте вміст хлорид-іонів у зразку, якщо з наважки масою 1,0000г отримали 0,2040 г гравіметричної форми AgCl.

Задача 3. Розрахуйте об'єм 0,5 Н розчину сульфатної кислоти, необхідної для кількісного осадження іонів  $Ba^{2+}$  з наважки  $BaCl_2 \cdot H_2O$  масою 0,5000 г.

**3. Тестові завдання для самоконтролю:**

- 1) В медичній практиці застосовується кислота хлороводнева розведена. Який з наведених методів використовується для її кількісного визначення?
  - A. Алкаліметрія
  - B. Перманганатометрія
  - C. Комплексонометрія
  - D. Ацидиметрія
  - E. Йодометрія
- 2) Одним з етапів фармацевтичного аналізу є кількісне визначення лікарського засобу. Кількісне визначення кислоти хлороводневої проводять методом:
  - A. Алкаліметрії
  - B. Гравиметрії
  - C. Ацидиметрії

- D. Комплексонометрії
- E. Перманганатометрії
- 3) Кількісне визначення активного хлору у хлорному вапні проводять методом?
- A. йодометрії
- B. алкаліметрії
- C. броматометрії
- D. цериметрії
- E. перманганатометрії
- 4) На фармацевтичному підприємстві виготовляють таблетки натрію хлориду. Вкажіть метод кількісного визначення діючої речовини:
- A. аргентометрія
- B. йодометрія
- C. нітритометрія
- D. алкаліметрія
- E. ацидиметрія
- 5) При проведенні кількісного визначення калію хлориду аргентометричним методом (зворотне титрування) згідно ДФУ в якості індикатору використовується:
- A. заліза(III) амонію сульфат
- B. дифенілкарбазон
- C. калію хромат
- D. фенолфталеїн
- E. натрію еозинат
- 6) Який метод рекомендується ДФУ для кількісного визначення субстанції калію хлориду, що використовується при гіпокаліємії?
- A. аргентометрія
- B. броматометрія
- C. йодометрія

- D. цериметрія
  - E. поляриметрія
- 7) Провізор-аналітик визначає домішку хлоридів в калію броміді згідно ДФУ методом:
- A. аргентометрії
  - B. нітритометрії
  - C. броматометрії
  - D. алкаліметрії
  - E. йодометрії
- 8) Згідно з рекомендаціями Державної Фармакопеї України, провізор-аналітик здійснює кількісне визначення калію йодиду методом:
- A. йодатометрії
  - B. аргентометрії
  - C. алкаліметрії
  - D. ацидиметрії
  - E. меркуриметрії
- 9) Ідентифікацію препаратів йоду в фармацевтичному аналізі проводять з наступним реактивом:
- A. розчином крохмалю
  - B. розчином нітрату свинцю
  - C. розчином натрію хлориду
  - D. розчином срібла нітрату
  - E. розчином кальцію ацетату
- 10) Кількісний вміст натрію йодиду згідно ДФУ визначають методом:
- A. йодатометрії
  - B. аргентометрії
  - C. нітритометрії
  - D. перманганатометрії
  - E. броматометрії

#### **4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

- 1) Електрогравіметрія. Сутність методу та використання у фармацевтичному аналізі.
- 2) Хіміогравіметрія. Сутність методу та використання у фармацевтичному аналізі.
- 3) Термогравіметрія. Сутність методу та використання у фармацевтичному аналізі.

#### **5. Список рекомендованої літератури:**

##### **Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.

7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

#### **Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.

4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації  
<http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### **Самостійна робота № 8**

**Тема:** Титриметричні методи аналізу: Меркуриметрія, перманганатометрія, броматометрія, йодометрія, йодатометрія, цериметрія, дихроматометрія, нітритометрія. Потенціометричне титрування. Визначення азоту в органічних сполуках.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями кількісного окисно-відновного титрування лікарських засобів.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

**1. Теоретичні питання:**

- 1) Приклади практичного застосування перманганатометрії.
- 2) Перманганатометрія. Характеристика методу. Способи фіксування точки еквівалентності.
- 3) Приготування робочого розчину титранту та його стандартизація. Як впливають іони двохвалентного марганцю на швидкість реакції окислення оксалатів перманганатом калію?.
- 4) Індикатори окисно-відновного титрування. Інтервал переходу забарвлення окисно-відновних індикаторів. Вибір індикаторів.
- 5) Що складає основу йодометричних методів? Які речовини визначають цим методом?.
- 6) Йодометричне визначення окисників. Приклади.

**Питання для самоконтролю:**

1) На чому ґрунтуються методи окисно-відновного титрування?  
Класифікація методів.

2) Побудова кривої титрування в перманганометрії та дихроматометрії.

3) Основні умови йодометричних визначень. Опишіть визначення солей двохвалентної міді, трьохвалентного заліза, розчиненого кисню у воді, пероксидів методом йодометрії.

4) Робочі розчини йодометрії, їх приготування та стандартизація. Фактори, які впливають на стійкість цих розчинів.

5) Йодометричне визначення арсенітів, олова, води (визначення відновників)..

### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

### **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Розрахуйте масу наважки пероксиду магнію (М.  $MgO_2$  56,31), якщо на його титрування витрачено 18,08 мл 0,1 Н розчину перманганату калію ( $KP = 0,9960$ ), а його вміст у субстанції – 25,2%.

Задача 2. Розрахуйте процентний вміст мезатону (М. 203,67) у субстанції, якщо при визначенні за методом зворотної броматометрії на титрування наважки 0,1120 г витрачено 16,10 мл 0,1 Н розчину натрію тіосульфату ( $n = 1,0000$ ), вазі при висушуванні - 0,5% та об'єм титранта в контрольному досвіді - 48,50 мл.

Задача 3. Розрахувати об'єм 0,1 Н розчину тіосульфату натрію, що пішов на відтитрування 38 мл 0,1 Н розчину йоду в кількісному визначенні 0,25 г антипірину, якщо відсотковий вміст у субстанції становить 98 %, втрати в масі – 1,5 %.

### **3. Тестові завдання для самоконтролю:**



- 1) Який метод **НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ** для кількісного визначення тіаміну гідро броміду в субстанції?
- A. Броматометрія, зворотнє титрування
  - B. Алкаліметрія, пряме титрування
  - C. Аргентометрія за методом Фаянса
  - D. Аргентометрія після нейтралізації лугом
  - E. Гравіметрія
- 2) Субстанцію дибазолу аналізують на кількісний вміст діючої речовини методом ацидиметрії в неводному середовищі. Який титрант та індикатор використовують в цьому методі?
- A. Розчин кислоти перхлоратної, кристалічний фіолетовий
  - B. Розчин натрію метилату, тимоловий синій
  - C. Розчин кислоти сульфатної, нафтолбензеїн
  - D. Розчин натрію гідроксиду, фенолфталеїн
  - E. Розчин кислоти нітратної, кристалічний фіолетовий
- 3) Для кількісного визначення субстанції фторурацилу згідно ДФУ провізор-аналітик використовує метод неводного титрування. Який титрований розчин йому необхідно використати?
- A. Тетрабутиламонію гідроксиду
  - B. Натрію нітриту
  - C. Калію бромату
  - D. Амонію тіоціанату
  - E. Натрію едетату
- 4) В контрольно-аналітичній лабораторії виконується аналіз субстанції заліза сульфату гептагідрату згідно ДФУ. Наважку субстанції титрують розчином:
- A. Амонію церію сульфату
  - B. Аргентуму нітрату
  - C. Амонію тіоціанату

- D. Натрію едетату
  - E. Калію бромату
- 5) Кількісний вміст дифенгідраміну гідрохлориду у відповідності з вимогами ДФУ визначається методом алкаліметрії. У якості титранта використовується розчин такої речовини:
- A. Натрію гідроксид
  - B. Калію бромат
  - C. Натрію тіосульфат
  - D. Калію перманганат
  - E. Кислота хлористоводнева
- 6) Провізор-аналітик визначає кількісний вміст кофеїну у відповідності з вимогами ДФУ методом ацидиметрії у неводних середовищах. У якості титрованого розчину він використав розчин:
- A. Кислоти хлорної
  - B. Натрію едетату
  - C. Калію бромату
  - D. Натрію гідроксиду
  - E. Натрію нітриту
- 7) Кількісне визначення субстанції тимолу, згідно з вимогами ДФУ, проводять методом броматометрії (пряме титрування). Точка еквівалентності фіксується за:
- A. Зникненням рожевого забарвлення
  - B. Появою рожевого забарвлення
  - C. Появою синього забарвлення
  - D. Переходом рожевого забарвлення в фіолетове
  - E. Появою осаду синього кольору
- 8) Згідно вимог ДФУ провізор-аналітик проводить кількісне визначення субстанції калію броміду методом зворотного аргентометричного

титрування (метод Фольгарда) за присутності дибутилфталату. Як індикатор він використовує розчин:

- A. Феруму (III) амонію сульфату (залізоамонійний галун)
- B. Калію хромату
- C. Тропеоліну 00
- D. Протравного чорного
- E. Фенолфталеїну

9) 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

10) Для кількісного визначення лікарських речовин з групи сульфаніламідів застосовують титрування натрію нітритом, тому що в їх молекулах містяться:

- A. Первинна ароматична аміногрупа
- B. Альдегідна група
- C. Гідроксильна група
- D. Карбоксильна група
- E. Карбонільна група

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

1) Індикатори окисно-відновного титрування. Інтервал переходу забарвлення окисно-відновних індикаторів. Вибір індикаторів.

2) Меркуриметрія. Сутність методу та застосування у фармацевтичному аналізі лікарських речовин.

3) Цериметрія. Сутність методу та застосування у фармацевтичному аналізі лікарських речовин.

## **5. Список рекомендованої літератури:**

### **Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О.

Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

**Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>

6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### **Самостійна робота № 9**

**Тема:** Титриметричні методи аналізу: Метод кислотно-основного титрування у водних і неводних середовищах, аргентометрія, комплексонометрія.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями кислотно-основного, осаджувального та комплексонометричного методів аналізу лікарських речовин.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Які титранти використовують в комплексонометричному титруванні?
- 2) Які органічні реактиви називають комплексонами?
- 3) Криві титрування в методі комплексонометрії. Побудова кривих титрування.
- 4) Від чого залежить стрибок титрування в комплексонометричному методі?
- 5) Характеристика методу кислотно-основного титрування.
- 6) Робочі розчини в кислотно-основному титруванні, їх приготування та стандартизація.

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Особливості протікання реакцій катіонів металів з комплексонами.
- 2) Які індикатори використовують в комплексонометрії? На чому основана їх дія?
- 3) Первинні та вторинні стандарти. Фіксанали.

4) Побудова кривих кислотно-основного титрування для випадків титрування.

5) Індикатори кислотно-основного титрування. Природні та синтетичні індикатори.

### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

– Скласти словник основних понять з теми.

### **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Розрахуйте, який об'єм 0,1 Н розчину натрію едетату (КП = 1,0000) буде використано на титрування 0,5145 г. магнію оксиду (М.м. 40,31), якщо його відсотковий вміст у субстанції – 96,8 % ; Об'єм мірної колби – 100 мл, об'єм піпетки – 10 мл.

Задача 2. Обчислити масу глютамінової кислоти (М.м. = 147,13), якщо на титрування методом прямої алкаліметрії пішло 20,06 мл 0,1 Н розчину гідроксиду натрію. КП = 1,0000. Відсотковий вміст у субстанції – 99,1 %.

Задача 3. Обчислити процентний вміст димедролу (М.м. = 291,82) у субстанції, якщо на титрування 0,2976 г пішло 10,49 мл 0,1Н розчину перхлоратної кислоти. ПК = 1,0018. Об'єм титранта в контрольному досвіді – 0,36 мл.

### **3. Тестові завдання для самоконтролю:**

1) В медичній практиці застосовується кислота хлороводнева розведена. Який з наведених методів використовується для її кількісного визначення?

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

- 2) Одним з етапів фармацевтичного аналізу є кількісне визначення лікарського засобу. Кількісне визначення кислоти хлороводневої проводять методом:
- A. Алкаліметрії
  - B. Гравиметрії
  - C. Ацидиметрії
  - D. Комплексонометрії
  - E. Перманганатометрії
- 3) Кількісне визначення активного хлору у хлорному вапні проводять методом?
- A. йодометрії
  - B. алкаліметрії
  - C. броматометрії
  - D. цериметрії
  - E. перманганатометрії
- 4) На фармацевтичному підприємстві виготовляють таблетки натрію хлориду. Вкажіть метод кількісного визначення діючої речовини:
- A. аргентометрія
  - B. йодометрія
  - C. нітритометрія
  - D. алкаліметрія
  - E. ацидиметрія
- 5) При проведенні кількісного визначення калію хлориду аргентометричним методом (зворотне титрування) згідно ДФУ в якості індикатору використовується:
- A. заліза(III) амонію сульфат
  - B. дифенілкарбазон
  - C. калію хромат
  - D. фенолфталеїн



- Е. натрію еозинат
- 6) Який метод рекомендується ДФУ для кількісного визначення субстанції калію хлориду, що використовується при гіпокаліємії?
- А. аргентометрія
  - В. броматометрія
  - С. йодометрія
  - Д. цериметрія
  - Е. поляриметрія
- 7) Провізор-аналітик визначає домішку хлоридів в калію броміді згідно ДФУ методом:
- А. аргентометрії
  - В. нітритометрії
  - С. броматометрії
  - Д. алкаліметрії
  - Е. йодометрії
- 8) Згідно з рекомендаціями Державної Фармакопеї України, провізор-аналітик здійснює кількісне визначення калію йодиду методом:
- А. йодатометрії
  - В. аргентометрії
  - С. алкаліметрії
  - Д. ацидиметрії
  - Е. меркуриметрії
- 9) Ідентифікацію препаратів йоду в фармацевтичному аналізі проводять з наступним реактивом:
- А. розчином крохмалю
  - В. розчином нітрату свинцю
  - С. розчином натрію хлориду
  - Д. розчином срібла нітрату
  - Е. розчином кальцію ацетату

- 10) Кількісний вміст натрію йодиду згідно ДФУ визначають методом:
- A. йодатометрії
  - B. аргентометрії
  - C. нітритометрії
  - D. перманганатометрії
  - E. броматометрії

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

- 1) Іонна та хромофорна теорії індикаторів.
- 2) Принципи вибору індикатора.
- 3) Індикаторна похибка титрування.

**5. Список рекомендованої літератури:**

**Основна:**

- 1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
- 2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
- 3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
- 4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
- 5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.

6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання — Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. — 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. — Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. — 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. — Х.: НФаУ, 2014. — 320 с.

#### **Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. — Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. — 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. — CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.morion.ua>.

2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### **Самостійна робота № 10**

**Тема:** Оптичні методи в кількісному аналізі: рефрактометрія, поляриметрія, УФ- та ІЧ-спектрофотометрія, фотометрія у видимій області спектру.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу пов'язаним з використанням оптичних методів аналізу лікарських речовин.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Чим зумовлене забарвлення розчину?
- 2) Якій колір зветься додатковим?
- 3) Що таке оптична густина?
- 4) Що таке світлопропускання?
- 5) Який зв'язок між оптичною густиною і світло пропусканням?
- 6) Яка спектральна лінія зветься резонансною?

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Сформулюйте закон світло поглинання Бугера-Ламберта-Бера.

- 2) Яка залежність між оптичною густиною і концентрацією згідно закону Бугера-Ламберта-Бера?
- 3) Що таке спектр поглинання речовини?
- 4) Що використовується як джерело випромінювання в ААС?
- 5) У фотометрії вимір оптичної густини виконують по зрівнянню з «нульовим» розчином. Що це за розчин?

### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

### **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

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

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

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

Задача 2. Розрахуйте масу наважки порошку розтертих таблеток кортизону ацетату, взятої для кількісного визначення спектрофотометричним методом, якщо вміст кортизону ацетату в таблетці -  $0,0510 \text{ г}$ , оптична щільність випробуваного розчину -  $0,505$ , середня маса таблетки -  $0,195 \text{ г}$ , коефіцієнт розведення – 20, питомий показник поглинання – 390.

Задача 3. При полярографуванні  $5 \text{ мл}$  насиченого розчину броміду свинцю на аммонійно-аміачному фоні висота хвилі свинцю склала  $26 \text{ мм}$ . Висота хвилі, отриманої при полярографуванні  $0,01 \text{ Н}$  стандартного розчину свинцю в аналогічних умовах, становить  $20 \text{ мм}$ . Визначити добуток розчинності броміду свинцю.

### **3. Тестові завдання для самоконтролю:**

- 1) Провізору-аналітику необхідно визначити показник заломлення метилсаліцилату. Який прилад він повинен для цього використовувати?
- A. рефрактометр
  - B. поляриметр
  - C. потенціометр
  - D. полярограф
  - E. спектрофотометр
- 2) При випробуванні на чистоту субстанції етилморфіну гідрохлориду необхідно визначити питоме оптичне обертання. Це дослідження проводять з використанням:
- A. поляриметра
  - B. спектрофотометра
  - C. фотоелектроколориметра
  - D. рефрактометра
  - E. полярографа
- 3) Аналітик хімічної лабораторії отримав для аналізу субстанцію глюкози. Для визначення її доброякісності він виміряв кут обертання її водного розчину. Ці дослідження він проводив, користуючись:
- A. поляриметром
  - B. рефрактометром
  - C. спектрофотометром
  - D. потенціометром
  - E. фотоелектроколориметром
- 4) Аналітик хімічної лабораторії отримав для аналізу субстанцію глюкози. Для визначення її доброякісності він скористався поляриметром. При цьому він вимірював:
- A. кут обертання
  - B. показник заломлення
  - C. оптичну густину

- D. температуру плавлення
  - E. питому вагу
- 5) Питомий оптичне обертання 10% розчину глюкози згідно ДФУ має бути від  $+ 52,5^\circ$  до  $53,3^\circ$ . Для розрахунку цієї величини провізору-аналітику необхідно виміряти:
- A. кут обертання
  - B. показник заломлення
  - C. густину
  - D. температуру плавлення
  - E. в'язкість
- 6) Провізор-аналітик досліджує доброякісність гліцерину відповідно до вимог ДФУ. За допомогою рефрактометра він виміряв:
- A. показник заломлення
  - B. кут обертання
  - C. температуру плавлення
  - D. густину
  - E. в'язкість
- 7) Фармацевтичне підприємство випускає розчин кордіаміну. При проведенні контролю якості хімік-аналітик визначив його кількісний вміст методом рефрактометрії. Для цього він визначив:
- A. показник заломлення
  - B. в'язкість
  - C. густину
  - D. інтенсивність поглинання
  - E. кут обертання
- 8) Провізор-аналітик здійснює аналіз 10% розчину глюкози. Для кількісного визначення він використовує один з фізико-хімічних методів, вимірюючи кут обертання розчину, за допомогою:
- A. поляриметра

- В. потенціометра
- С. газового хроматографа
- Д. рефрактометра
- Е. УФ-спектрофотометра

9) Кількісне визначення субстанції рибофлавіну за вимогами ДФУ проводять методом:

- А. Спектрофотометрії
- В. Рефрактометрії
- С. Тонкошарової хроматографії
- Д. Колонкової хроматографії
- Е. Ацидиметрії у водному середовищі

10) Наявність, якого атома в молекулі органічної сполуки обумовлює його оптичну активність?

- А. асиметричного атома карбону
- В. атома гідрогену
- С. атома нітрогену
- Д. атома кисню
- Е. атома сульфуру

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

1) Використання атомно-абсорбційного аналізу у фармацевтичному аналізі лікарських речовин.

2) Використання фотоелектроколориметричного аналізу у фармацевтичному аналізі лікарських речовин.

3) Використання атомно-емісійного аналізу у фармацевтичному аналізі лікарських речовин.

**5. Список рекомендованої літератури:**

**Основна:**



1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфеєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна", 2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

#### **Самостійна робота № 11**

**Тема:** Хроматографічні методи. Методи, що базуються на термодинамічних властивостях речовин. Поєднання екстракційних, хроматографічних і оптичних методів при аналізі лікарських форм.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу пов'язаних з використанням хроматографічних методів аналізу лікарських речовин.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) У чому сутність хроматографічного розділення за методом газотвердофазної хроматографії?
- 2) У чому сутність хроматографічного розділення за методом газорідинної хроматографії.
- 3) Яке призначення нерухомих фаз в методах газоадсорбційної і газорідинної хроматографії?
- 4) Яка природа фізико-хімічних процесів, що відбуваються у хроматографічній колонці в газотвердофазній і газорідинній хроматографії?
- 5) Як відбувається введення проби в газовий хроматограф, якщо аналізована проба газ або рідина?
- 6) Які області застосування, переваги і недоліки газоадсорбційної хроматографії?

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Назвіть основні вузли газового хроматографа.
- 2) Які гази можуть бути використані як носії в газовій хроматографії?
- 3) Які пристрої використовують як дозатори?
- 4) Як наносять нерухомих рідку фазу на носій для набивних колонок?
- 5) В яких випадках використовують програмування температури хроматографічної колонки?

## Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:

- Скласти словник основних понять з теми.

## 2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:

Задача 1. Розрахувати масову частку (%) ацетону і етанолу в пробі, якщо висота і на півширина піків цих компонентів на отриманій хроматограмі дорівнюють відповідно 60 мм і 2 мм; 90 мм і 3 мм.

Задача 2. Розрахувати масову частку (%) компонентів досліджуваної суміші, якщо висоти і на півширини хроматографічних піків етанолу, пропанолу і бутанолу дорівнюють відповідно 80 мм і 2 мм; 60 мм і 3 мм, 100 мм і 3 мм.

Задача 3. Визначити масову частку (%) компонентів газової суміші, якщо площі хроматографічних піків пропану, бутану і циклогексану і їх поправочні коефіцієнти дорівнюють відповідно  $175 \text{ мм}^2$  і 0,68;  $203 \text{ мм}^2$  і 0,68;  $35 \text{ мм}^2$  і 0,85.

## 3. Тестові завдання для самоконтролю:

- 1) Метод газорідинної хроматографії використовується для ідентифікації речовин. Ідентифікація речовин у методі газорідинної хроматографії проводиться за:
  - A. параметрами утримування
  - B. шириною піку на половині його висоти
  - C. площею піку
  - D. характером нульової лінії
  - E. висотою піку
- 2) Хроматографічний аналіз широко використовується в ДФ України для проведення ідентифікації рослинної сировини та фітопрепаратів. Для ідентифікації індивідуальних речовин в хроматографічному аналізі визначають наступну величину:

- A. величину  $R_f$

- В. температуру плавлення
  - С. температуру кипіння
  - Д. кут заломлення
  - Е. кут обертання
- 3) Яким методом, згідно ДФУ відкривають домішку метилового спирту в етиловому спирті:
- А. Методом газової хроматографії
  - В. Окисно-відновним методом
  - С. Методом нейтралізації
  - Д. Методом осадження
  - Е. Комплексонометрії
- 4) У контрольно-аналітичній лабораторії визначається кількісний вміст натрію цитрату методом іонообмінної хроматографії з використанням катіоніту. Який титрований розчин необхідно використати для подальшого титрування лимонної кислоти, що утворюється?
- А. Натрію гідроксиду
  - В. Йоду
  - С. Калію йодату
  - Д. Кислоти хлористоводневої
  - Е. Трилону Б
- 5) Провізор-аналітик проводить ідентифікацію кислоти глютамінової методом тонкошарової хроматографії. Для виявлення плям на хроматограмі він повинен обробити її розчином речовини:
- А. нінгідрину
  - В. бензальдегіду
  - С. дифеніламіну
  - Д. піридину
  - Е. аніліну

- б) В контрольній-аналітичній лабораторії надійшла субстанція лікарського засобу. Її ідентифікація, згідно вимог ДФУ, передбачає визначення речовин, які виявляють нінгідрином та проводять методом тонкошарової хроматографії. Назвіть цей лікарський засіб.
- А. кислота глютамінова
  - В. кислота бензойна
  - С. кислота ацетилсаліцилова
  - Д. кислота аскорбінова
  - Е. кислота хлористоводнева
- 7) Амінокислоту валін згідно вимог ДФУ ідентифікують методом ТШХ. Для проявлення хроматограми використовують розчин наступного реактиву:
- А. нінгідрину
  - В. бромціану
  - С. 2,4-динітрохлорбензолу
  - Д. 2,4-динітрофенілгідразину
  - Е. концентрованого амоніаку
- 8) В контрольній-аналітичній лабораторії поступила кислота глютамінова. Ідентифікацію згідно ДФУ проводять методом:
- А. тонкошарової хроматографії
  - В. газової хроматографії
  - С. рідинної хроматографії
  - Д. паперової хроматографії
  - Е. іонообмінної хроматографії
- 9) Для кількісного визначення субстанції кислоти фолієвої згідно ДФУ використовують фізико-хімічний метод. Назвіть цей метод.
- А. рідинна хроматографія
  - В. іонообмінна хроматографія
  - С. ультрафіолетова спектрофотометрія

Д. рефрактометрія

Е. поляриметрія

10) За ДФУ кількісне визначення бензилпеніциліну натрієвої солі проводять методом:

А. рідинної хроматографії

В. гравіметрії

С. йодометрії

Д. алкаліметрії

Е. аргентометрії

#### **4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

1) ТШХ. обладнання, методика, визначення придатності системи, способи проведення ідентифікації та кількісного визначення.

2) ВЕРХ. обладнання, методика, визначення придатності системи, способи проведення ідентифікації та кількісного визначення.

3) Газова хроматографія. Обладнання, методика, визначення придатності системи, способи проведення ідентифікації та кількісного визначення.

#### **5. Список рекомендованої літератури:**

##### **Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.

4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.



5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### **Самостійна робота № 12**

**Тема:** Експрес аналіз лікарських засобів. Сучасні тенденції в розвитку фармацевтичного аналізу.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями експрес-аналізу лікарських речовин.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

1) Який показник використовують у рефрактометричному експрес-аналізі?

2) Для експрес-аналізу розчину глюкози 10% необхідно визначити його показник заломлення. Який прилад при цьому повинен використати провізор-аналітик?

3) При кількісному експрес-аналізі розчину борної кислоти 2% використовують метод?

4) Який метод кількісного визначення при експрес-аналізі мікстури седативної дії з натрію бромідом можна використовувати?

5) При експрес-аналізі екстемпоральної мікстури, яким методом можна ідентифікувати катіон кальцію?

6) Який кількісний метод можна використовувати при експрес-аналізі очних крапель протизапальної дії, які містять калію йодид?

#### **Питання для самоконтролю:**

1) Поняття про експрес-аналіз (екстемпоральна рецептура).

2) Основна вимога до проведення експрес-аналізу.

3) Рефрактометричний експрес-аналіз.

4) Вимоги до якісного експрес-аналізу.

5) Вимоги до кількісного експрес-аналізу.

#### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

– Скласти словник основних понять з теми.

## **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Визначити масову частку ізоніазиду (М.м. 137,14), якщо надлишок 0,1 Н розчину йоду (КП = 0,9858) після реакції з 0,2246 г ізоніазиду був відтитрований 17,60 мл 0,1 М розчину тіосульфату натрію (КП = 1,1442), об'єм розчину йоду - 50,00 мл.

Задача 2. Визначити масу наважки теоброміну (М.м. 180,17), якщо на її титрування методом непрямой нейтралізації витрачено 16,50 мл 0,1 Н розчину гідроксиду натрію (КП=0,9903). Масова частка теоброміну в лікарському засобі 99,33%.

Задача 3. Визначте масу наважки натрію броміду (М.м 102,90), якщо на її титрування витрачено 19,23 мл 0,1 Н розчину аргентум(I) нітрату (КП= 0,9870). Масова частка натрію броміду в лікарському засобі – 99,40%.

### 3. Тестові завдання для самоконтролю:

- 1) Для експрес-визначення катіона заліза (III) фахівець контрольно-аналітичної лабораторії може скористатися реакцією з:
  - A. розчином калію ферроціаніду Fe (II)
  - B. розчином кобальту нітрату
  - C. розчином натрію хлориду
  - D. розчином кальцію хлориду
  - E. розчином цинку сульфату
  
- 2) 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
  
- 3) Спеціаліст контрольно-аналітичної лабораторії виконує експрес-аналіз етазолу. Наявність первинної ароматичної аміногрупи він підтвердив за допомогою лігнінової проби. Який реактив можна використовувати в цій реакції?
  - A. бензальдегід
  - B. бензол
  - C. оцтовий ангідрид
  - D. піридин
  - E. хлороформ

- 4) Аналітик контрольно-аналітичної лабораторії виконує експрес-аналіз морфіну гідрохлориду. Наявність фенольного гідроксилу підтверджується реакцією з розчином:
- A.  $\text{FeCl}_3$
  - B.  $\text{NH}_3$
  - C.  $\text{AgNO}_3$
  - D.  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
  - E. Концентрованої  $\text{HNO}_3$
- 5) Провізор-аналітик проводить експрес-аналіз очних крапель, що містять адреналіну гідротартрат. Після додавання розчину хлориду заліза (III) утворилося смарагдово-зелене забарвлення, що свідчить про наявність в молекулі адреналіну:
- A. фенольних гідроксильних груп
  - B. альдегідних груп
  - C. ароматичних аміногруп
  - D. складноефірних груп
  - E. карбоксильних груп
- 6) Провізор-аналітик визначає кількісний вміст лікарського засобу зворотним броматометричним методом. Який з перерахованих титрованих розчинів він повинен використати:
- A. Натрію тіосульфат
  - B. Калію бромат
  - C. Натрію едетат
  - D. Натрію нітрит
  - E. Аргентуму нітрат
- 7) Провізор-аналітик виконує *кількісний експрес-аналіз рідкої* лікарської форми титриметричним методом. Яку кількість досліджуваного розчину він може узяти на аналіз?
- A. 1-3 мл

- B. 10-12 мл
- C. 5-10 мл
- D. 15-20 мл
- E. 5-7 мл

8) Для експрес-визначення катіона *заліза (III)* спеціаліст контрольної-аналітичної лабораторії може скористатися реакцією з :

- A. Розчином калію фероціаніду (II)
- B. Розчином кобальту нітрату
- C. Розчином натрію хлориду
- D. Розчином кальцію хлориду
- E. Розчином цинку сульфату

9) Розрізняючими реакціями на *кальцію хлорид* і *кальцію глюконат* в експрес-аналізі можуть бути:

- A. Реакції на відповідні аніони
- B. Реакції на іон кальцію
- C. Реакції одержання кальцію оксалату
- D. Реакції на сульфат-іон
- E. Реакції окислення з  $K_3[Fe(CN)_6]$

10) Спеціаліст контрольної-аналітичної лабораторії виконує експрес-аналіз *етазолу*. Наявність первинної ароматичної аміногрупи він підтвердив за допомогою лігнінової проби. Який реактив можна використати в цій реакції?

- A. Небілений папір
- B. Бензол
- C. Оцтовий ангідрид
- D. Піридин
- E. Хлороформ

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

- 1) Експрес-аналіз в умовах аптеки.
- 2) Експрес-аналіз лікарської рослинної сировини.

3) Різниця ідентифікації лікарських засобів фармакопейними та експрес-методами.

## **5. Список рекомендованої літератури:**

### **Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О.

Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

**Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>

6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### **Самостійна робота № 13**

**Тема:** Сучасні стратегії створення інноваційних лікарських засобів.

**Мета:** Ознайомитись з сучасними методами та стратегіями створення нових лікарських засобів.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Який ефект надає введення у структуру фенольного гдроксилилу?
- 2) Який ефект надає введення у структуру карбоксамідної групи?
- 3) Який ефект надає введення у структуру диарилметанової групи?
- 4) Який ефект забезпечують розгалужені алкільні замісники у присутності атомів галогенів?
- 5) Який ефект забезпечує наявність *n*-алкільних ланцюгів?
- 6) За рахунок яких ефектів циклоалкільні групи покращують зв'язаність з біорецептором?

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Яким шляхом етери та естери змінюють полярність молекул та впливають на біодоступність?
- 2) Яку біоактивність надає введення у структуру атому бромі?
- 3) Яку біоактивність надає введення у структуру ізопропіонової групи?
- 4) Ліпофільність. Характеристика. Приклади.
- 5) Методи прогнозування біологічної анктивності.

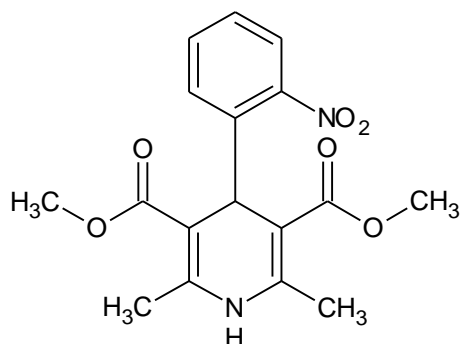
#### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

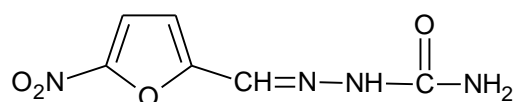


## 2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:

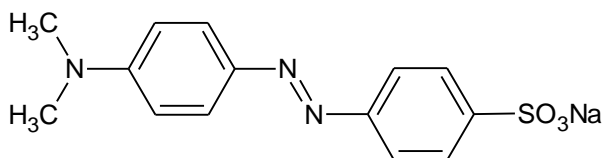
Задача 1. Вкажіть фармакофорні, хромоформні на ауксохромні групи:



Задача 2. Вкажіть фармакофорні, хромоформні на ауксохромні групи:



Задача 3. Вкажіть фармакофорні, хромоформні на ауксохромні групи:



## 3. Тестові завдання для самоконтролю:

- 1) 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
- 2) Вкажіть сполуку, яка є вихідною для добування напівсинтетичних пеніцилінів:
  - A. 6-амінопеніциланова кислота
  - B. клавуланова кислота
  - C. пеніцилоїнова кислота
  - D. пенальдинова кислота

Е. 7-аміноцефалоспоронова кислота

3) Яка з нижченаведених сполук є вихідною речовиною для синтезу парацетамолу?

А. п-амінофенол

В. п-нітротолуол

С. м-амінофенол

Д. о-амінофенол

Е. о-ксилол

4) Салол (феніловий естер саліцилової кислоти) – синтетичний антибактеріальний засіб, що використовується при захворюваннях кишківника. Для його ідентифікації використовують реагент:

А. Ферум (III) хлорид

В. Етанол 96%

С. Аргентум нітрат

Д. Кислоту хлоридну

Е. Амоній хлорид

5) Яка з нижченаведених сполук є вихідною речовиною для синтезу анестезину?

А. п-нітротолуол

В. о-нітротолуол

С. м-амінофенол

Д. о-ксилол

Е. м-крезол

6) Прокаїну гідрохлорид (новокаїн) можна синтезувати з:

А. пара-нітробензойної кислоти

В. орто-нітробензойної кислоти

С. мета-нітробензойної кислоти

Д. бензойної кислоти

Е. саліцилової кислоти

- 7) Яку сполуку синтезують за реакцією між діетиловим ефіром малонової кислоти та сечовиною?
- A. барбітурову кислоту
  - B. бензойну кислоту
  - C. сечову кислоту
  - D. нікотинову кислоту
  - E. аскорбінову кислоту
- 8) Провізор-аналітик проводить ідентифікацію субстанції ізоніазиду у відповідності з вимогами ДФУ за температурою плавлення жовтого осаду, який отримують при взаємодії з розчином:
- A. Ваніліну
  - B. Гідроксихіноліну
  - C. Натрію нітропрусиду
  - D. Калію броміду
  - E. Амонію тіоціанату
- 9) Хімік контрольно-аналітичної лабораторії отримав завдання приготувати еталони каламутності згідно вимог фармакопеї. Які речовини він має використовувати для цього у якості вихідних?
- A. Гексаметилентетрамін і гідразину сульфат
  - B. Кальцію сульфат і гліцерин
  - C. Натрію хлорид і кальцію нітрат
  - D. Калію хлорид і барію сульфат
  - E. Фурацилін і кальцію хлорид
- 10) Які з нижченаведених сполук є вихідними речовинами для синтезу сульфаніламідних препаратів?
- A. Ацетанілід
  - B. Нафталін
  - C. Антрахінон
  - D. Фенантрен

Е. Толуол

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

- 1) Хромофор. Характеристика. Приклади.
- 2) Ауксохром. Характеристика. Приклади.
- 3) Фармакофор. Характеристика. Приклади.

**5. Список рекомендованої літератури:**

**Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.

8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна", 2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

**Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>

5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<https://compendium.com.ua/bad/>

6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### **Самостійна робота № 14**

**Тема:** Органічний синтез – основа при отриманні синтетичних малих молекул. Комбінаторний синтез та його роль в конструюванні лікарських засобів (drug-design). Стратегія розробки та синтезу бібліотек хімічних сполук. Перспективи розвитку комбінаторного синтезу.

**Мета:** Ознайомитись з органічним синтезом лікарських речовин; комбінаторним синтезом; стратегіями розробки та синтезом бібліотек хімічних сполук.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Що таке біологічно-активна речовина?
- 2) Навести основні стратегії органічного синтезу лікарських засобів?
- 3) В чому полягає стратегія проліків? Навести приклади застосування цієї стратегії.
- 4) Що таке антиметаболіти? Принцип їх застосування в медичній практиці.
- 5) В чому полягає принцип молекулярного моделювання лікарських речовин?
- 6) Наведіть принципову схему розробки нового лікарського препарату.

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Чим відрізняється лікарський засіб від лікарського препарату?
- 2) В чому полягають сучасні вимоги до лікарських препаратів?

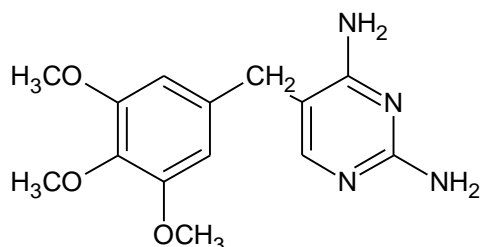
- 3) Що таке фармакофорне угруповання?
- 4) Що таке функціональна група? Яку роль виконують функціональні групи у створенні ЛЗ?
- 5) Як змінюється біологічна активність молекули при введенні до неї атомів галогену? Окремо охарактеризуйте вплив атому флуору.

**Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

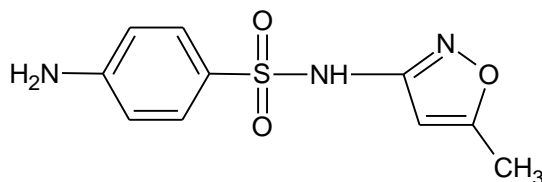
- Скласти словник основних понять з теми.

**2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

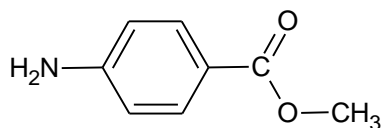
Задача 1. Зазначити фармакофорні групи та імовірний проїв біологічної активності:



Задача 2. Зазначити фармакофорні групи та імовірний проїв біологічної активності:



Задача 3. Зазначити фармакофорні групи та імовірний проїв біологічної активності:



**3. Тестові завдання для самоконтролю:**

- 1) Гексаметилентетрамін був синтезований в 1980 р. А.М. Бутлеровім конденсацією мурашиного альдегіду з аміаком у співвідношенні 6:4. Ця сполука використовується як лікарський препарат. Яку ще назву має ця сполука?

- A. Уротропін
- B. Формалін
- C. Формамід
- D. Уретан
- E. Фторотан

2) *Фенолфталеїн* застосовується як інд. на лужне середовище. У який спосіб синтезують його?

- A. Конденсацією фталевого ангідриду з двома молекулами фенолу.
- B. Конденсацією фталевого альдегіду з двома молекулами фенолу
- C. Конденсацією о-фталевої кислоти з двома молекулами фенолу
- D. Конденсацією молекулами фенолу
- E. Конденсацією формальдегіду з двома формальдегіду з трьомамолекулами фенолу

3) Яка з нижченаведених сполук є вихідною речовиною для *синтезу парацетамолу*?

- A. п – амінофенол
- B. п – нітротолуол
- C. м- амінофенол
- D. о-амінофенол
- E. о-ксилол

4) Оксафенамід отримують з фенілсаліцилату реакцією з:

- A. п-амінофенолом
- B. бензолом
- C. толуолом
- D. β-нафтолом
- E. антрахіноном

5) Фармацевтична хімія вивчає способи одержання лікарських засобів. При взаємодії анестезину з бета-діетиламіноетанолом у присутності натрію етилату з наступним підкисленням кислотою хлороводневою отримують:



- A. прокаїну гідрохлорид
  - B. прокаїнамідну гідрохлорид
  - C. дикаїн
  - D. ксикаїн
  - E. тримекаїн
- 6) Салол (феніловий естер саліцилової кислоти) – синтетичний антибактеріальний засіб, що використовується при захворюваннях кишківника. Для його ідентифікації використовують реагент:
- A. Ферум (III) хлорид
  - B. Етанол 96%
  - C. Аргентум нітрат
  - D. Кислоту хлоридну
  - E. Амоній хлорид
- 7) Яка з нижченаведених сполук є вихідною речовиною для синтезу анестезину?
- A. п-нітротолуол
  - B. о-нітротолуол
  - C. м-амінофенол
  - D. о-ксилол
  - E. м-крезол
- 8) Прокаїну гідрохлорид (новокаїн) можна синтезувати з:
- A. пара-нітробензойної кислоти
  - B. орто-нітробензойної кислоти
  - C. мета-нітробензойної кислоти
  - D. бензойної кислоти
  - E. саліцилової кислоти
- 9) Яку сполуку синтезують за реакцією між діетиловим ефіром малонової кислоти та сечовиною?
- A. барбітурову кислоту

- В. бензойну кислоту
- С. сечову кислоту
- Д. нікотинову кислоту
- Е. аскорбінову кислоту

10) Провізор-аналітик проводить ідентифікацію субстанції ізоніазиду у відповідності з вимогами ДФУ за температурою плавлення жовтого осаду, який отримують при взаємодії з розчином:

- А. Ваніліну
- В. Гідроксихіноліну
- С. Натрію нітропрусиду
- Д. Калію броміду
- Е. Амонію тіоціанату

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

- 1) Вплив ненасичених зв'язків на біологічну активність.
- 2) Вплив оптичної активності на фармакологічну активність.
- 3) Дія кислотних угруповань на біологічну активність.

**5. Список рекомендованої літератури:**

**Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред.

- П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
  6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
  7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
  8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.

6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### **Самостійна робота № 15**

**Тема:** Етапи створення лікарських засобів – «від молекули до препарату».

**Мета:** Ознайомитись з особливостями етапів створення лікарських засобів.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Основні механізми дії лікарських засобів та біологічно активних сполук, поняття про молекулярні/біологічні мішені.
- 2) Характеристика ліганд-орієнтованого та мішень-орієнтованого дизайну біологічно активних сполук, відмінності.

3) Сполуки-хіти і сполуки-лідери, вимоги, характеристика, відмінності. Методи оптимізації сполук-лідерів.

4) Приклади сполук-лідерів. Приклади привілейованих структур.

5) Фізико-хімічні вимоги до біологічно-активних сполук як потенційних лікарських засобів.

6) Функціональні групи та реакції залучені в метаболічні перетворення; поняття про про-ліки, подвійні ліки.

#### **Питання для самоконтролю:**

1) Використання досягнень медико-біологічних досліджень в створенні лікарських засобів на прикладі газотрансмітерів та PPAR рецепторів.

2) Основні етапи метаболізму лікарських засобів. Поняття ADME/Tox.

3) Антиметаболіти в створенні лікарських засобів – аспекти хімічної модифікації.

4) Зв'язок між структурою і активністю – як базисне поняття хімії ліків.

5) Фармакофорні угруповання.

#### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

– Скласти словник основних понять з теми.

## **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Аспекти медичної хімії похідних фенотіазіну. Характеристика групи, напрямки модифікації, методи синтезу, особливості біологічного ефекту, метаболізм, SAR.

Задача 2. Аспекти медичної хімії похідних барбітурової кислоти. Характеристика групи, напрямки модифікації, методи синтезу, особливості біологічного ефекту, метаболізм, SAR.

Задача 3. Аспекти медичної хімії нестероїдних протизапальних засобів. Характеристика хімічних груп, методи синтезу, особливості біологічного ефекту, метаболізм, SAR.

### 3. Тестові завдання для самоконтролю:

- 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
  - E. 7-амінодезацетоксицефалоспоранова кислота
- 2) 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
- 3) Яка з нижченаведених сполук є вихідною речовиною для синтезу парацетамолу?
  - A. p-амінофенол
  - B. p-нітротолуол
  - C. m-амінофенол
  - D. o-амінофенол
  - E. o-ксилол
- 4) Салол (феніловий естер саліцилової кислоти) – синтетичний антибактеріальний засіб, що використовується при захворюваннях кишківника. Для його ідентифікації використовують реагент:
  - A. Ферум (III) хлорид

- B. Етанол 96%
  - C. Аргентум нітрат
  - D. Кислоту хлоридну
  - E. Амоній хлорид
- 5) Яка з нижченаведених сполук є вихідною речовиною для синтезу анестезину?
- A. p-нітротолуол
  - B. o-нітротолуол
  - C. m-амінофенол
  - D. o-ксилол
  - E. m-крезол
- 6) Прокаїну гідрохлорид (новокаїн) можна синтезувати з:
- A. пара-нітробензойної кислоти
  - B. орто-нітробензойної кислоти
  - C. мета-нітробензойної кислоти
  - D. бензойної кислоти
  - E. саліцилової кислоти
- 7) Яку сполуку синтезують за реакцією між діетиловим ефіром маленової кислоти та сечовиною?
- A. барбітурову кислоту
  - B. бензойну кислоту
  - C. сечову кислоту
  - D. ніотинову кислоту
  - E. аскорбінову кислоту
- 8) Провізор-аналітик проводить ідентифікацію субстанції ізоніазиду у відповідності з вимогами ДФУ за температурою плавлення жовтого осаду, який отримують при взаємодії з розчином:
- A. Ваніліну
  - B. Гідроксихіноліну

C. Натрію нітропрусиду

D. Калію броміду

E. Амонію тіоціанату

9) Хімік контрольно-аналітичної лабораторії отримав завдання приготувати еталони каламутності згідно вимог фармакопеї. Які речовини він має використовувати для цього у якості вихідних?

A. Гексаметилентетрамін і гідразину сульфат

B. Кальцію сульфат і гліцерин

C. Натрію хлорид і кальцію нітрат

D. Калію хлорид і барію сульфат

E. Фурацилін і кальцію хлорид

10) Які з нижченаведених сполук є вихідними речовинами для синтезу сульфаніламідних препаратів?

A. Ацетанлід

B. Нафталін

C. Антрахінон

D. Фенантрен

E. Толуол

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

1) Шлях лікарського засобу «від молекули – до препарату».

2) Способи покращення ADME/Tox параметрів біологічно-активних

сполук.

3) Варіабельність молекул на основі біоізостерної заміни.

**5. Список рекомендованої літератури:**

**Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.



2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
  4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
  5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
  6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### ***Самостійна робота № 16***

**Тема:** Принципи класифікації лікарських засобів, їх номенклатура. Взаємозв'язок структура-активність при створенні та аналізі лікарських засобів.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями класифікації лікарських засобів. Узагальнити данні щодо взаємозв'язку «структура-активність».

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Як класифікують лікарські засоби?
- 2) Дайте визначення міжнародним вимогам стандартів якості.
- 3) Лікарська речовина.
- 4) Лікарський засіб.
- 5) Фармацевтичний засіб.
- 6) Лікарський препарат.

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Які вимоги висуваються до сучасних лікарських засобів?
- 2) В чому полягає метод розрахункового скринінгу?
- 3) Визначте основні принципи створення нових лікарських засобів.
- 4) Які критерії визначення чистоти ЛЗ?
- 5) Основні механізми дії лікарських засобів та біологічно активних сполук, поняття про молекулярні/біологічні мішені.

#### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

#### **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Аспекти медичної хімії антибіотиків (на прикладі бета-лактамів). Характеристика хімічних груп, методи синтезу, особливості біологічного ефекту, метаболізм, SAR.

Задача 2. Аспекти медичної хімії ноотропних лікарських засобів. Характеристика хімічних груп, методи синтезу, особливості біологічного ефекту, метаболізм, SAR.

Задача 3. Аспекти медичної хімії протикашльових лікарських засобів. Характеристика хімічних груп, методи синтезу, особливості біологічного ефекту, метаболізм, SAR.

### **3. Тестові завдання для самоконтролю:**

1. Введення у структуру фенольного гідроксилу надає наступну біоактивність:
  - A. Антисептичної;
  - B. Снодійної;
  - C. Транквілізуючої;
  - D. Протизапальної;
  - E. Протигельмінтозної.
2. Введення у структуру карбоксамідної групи надає наступну біоактивність:
  - A. Снодійної;
  - B. Антисептичної;
  - C. Транквілізуючої;
  - D. Протизапальної;
  - E. Протигельмінтозної;
3. Введення у структуру диарил (аміноалкіл)метанової групи надає наступну біоактивність:
  - A. Антигістамінної;
  - B. Снодійної;
  - C. Транквілізуючої;
  - D. Протизапальної;
  - E. Антисептичної.
4. Розгалужені алкільні замісники у присутності атомів галогенів забезпечують:
  - A. Утруднення метаболізму;
  - B. Прискорення метаболізму;

- C. Не впливають на метаболізм;
  - D. Прискорення гідролізу;
  - E. Прискорення окиснення.
5. Наявність *n*-алкільних ланцюгів забезпечують:
- A. Підвищення ліпофільності;
  - B. Зниження ліпофільності;
  - C. Прискорення метаболізму;
  - D. Утруднення метаболізму;
  - E. Антисептичну дію.
6. Циклоалкільні групи покращують зв'язаність з біорецептором за рахунок:
- A. Ван-дер-Ваальсових сил;
  - B. Електростатики;
  - C. Dragon`s топологічного індексу;
  - D. Ліпофільності;
  - E. Донор/акцептор Н-зв'язків.
7. Етери та естери змінюють полярність молекул та впливають на біодоступність шляхом:
- A. Уповільнення біодекарбоксілювання;
  - B. Уповільнення біоокиснення;
  - C. Прискорення біодекарбоксілювання;
  - D. Прискорення біоокиснення;
  - E. Уповільнення гідролізу.
8. Плоскі органічні кільця мають:
- A. Однакому фармакологічну дію;
  - B. Гетероциклічні кільця мають більш виражену фармакологічну дію;
  - C. Гетероциклічні кільця мають більш виражену фармакологічну дію;
  - D. Карбоциклічні кільця мають більш виражену фармакологічну дію;
  - E. Карбоциклічні кільця мають більш виражену фармакологічну дію.
9. Введення у структуру атому бромі надає наступну біоактивність:

- A. Седативну;
- B. Транквілізуючу;
- C. Прискорюють метаболізм;
- D. Снодійну;
- E. Протизапальну.

10. Введення у структуру ізопропіонової групи надає наступну біоактивність:

- A. Протизапальну;
- B. Аналгетичну;
- C. Снодійну;
- D. Антисептичну;
- E. Антиангінальну.

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

1) Фрагментно-орієнтований пошук лікарських засобів. Віртуальний скринінг.

2) Мішені лікарських засобів. Ензими - мішені лікарських засобів.

3) Мішені лікарських засобів. Рецептори - мішені лікарських засобів.

**5. Список рекомендованої літератури:**

**Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред.

- П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
  6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
  7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
  8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.

6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### ***Самостійна робота № 17***

**Тема:** Основні шляхи метаболізму лікарських препаратів. Хімічні реакції, які лежать в основі метаболічних перетворень. Фази метаболізму. Фактори, що впливають на метаболічні процеси. Проліки.

**Мета:** Ознайомитись з загальними шляхами метаболізму лікарських засобів.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Хімічні реакції, які лежать в основі метаболічних перетворень.
- 2) Фази метаболізму.
- 3) Послідовність фаз взаємодії лікарської речовини з організмом.



- 4) Основні закономірності виведення ліків з організму.
- 5) Етапи рецепторного механізму дії лікарських речовин.
- 6) Сучасна стратегія пошуку лікарських речовин.

**Питання для самоконтролю:**

- 1) Фармакокінетика.
- 2) Терапевтичні системи доставки лікарських засобів.
- 3) Характеристика видів дії та шляхів введення лікарських препаратів.
- 4) Фізико-хімічні аспекти рецепторної дії ліків.
- 5) Основні аспекти хімічної взаємодії лікарських засобів.

**Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

**2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Аспекти медичної хімії снодійних лікарських засобів. Характеристика хімічних груп, методи синтезу, особливості біологічного ефекту, метаболізм, SAR.

Задача 2. Аспекти медичної хімії антигістамінних лікарських засобів. Характеристика хімічних груп, методи синтезу, особливості біологічного ефекту, метаболізм, SAR.

Задача 3. Аспекти медичної хімії протисудомних та протиепілептичних лікарських засобів. Характеристика хімічних груп, методи синтезу, особливості біологічного ефекту, метаболізм, SAR.

**3. Тестові завдання для самоконтролю:**

- 1) Який метод **НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ** для кількісного визначення тіаміну гідро броміду в субстанції?
  - A. Броматометрія, зворотнє титрування
  - B. Алкаліметрія, пряме титрування
  - C. Аргентометрія за методом Фаянса

- D. Аргентометрія після нейтралізації лугом
- E. Гравіметрія
- 2) Субстанцію дибазолу аналізують на кількісний вміст діючої речовини методом ацидиметрії в неводному середовищі. Який титрант та індикатор використовують в цьому методі?
- A. Розчин кислоти перхлоратної, кристалічний фіолетовий
- B. Розчин натрію метилату, тимоловий синій
- C. Розчин кислоти сульфатної, нафтолбензеїн
- D. Розчин натрію гідроксиду, фенолфталеїн
- E. Розчин кислоти нітратної, кристалічний фіолетовий
- 3) Для кількісного визначення субстанції фторурацилу згідно ДФУ провізор-аналітик використовує метод неводного титрування. Який титрований розчин йому необхідно використати?
- A. Тетрабутиламонію гідроксиду
- B. Натрію нітриту
- C. Калію бромату
- D. Амонію тіоціанату
- E. Натрію едетату
- 4) В контрольно-аналітичній лабораторії виконується аналіз субстанції заліза сульфату гептагідрату згідно ДФУ. Наважку субстанції титрують розчином:
- A. Амонію церію сульфату
- B. Аргентуму нітрату
- C. Амонію тіоціанату
- D. Натрію едетату
- E. Калію бромату
- 5) Кількісний вміст дифенгідраміну гідрохлориду у відповідності з вимогами ДФУ визначається методом алкаліметрії. У якості титранта використовується розчин такої речовини:

- A. Натрію гідроксид
  - B. Калію бромат
  - C. Натрію тіосульфат
  - D. Калію перманганат
  - E. Кислота хлористоводнева
- 6) Провізор-аналітик визначає кількісний вміст кофеїну у відповідності з вимогами ДФУ методом ацидиметрії у неводних середовищах. У якості титрованого розчину він використав розчин:
- A. Кислоти хлорної
  - B. Натрію едетату
  - C. Калію бромату
  - D. Натрію гідроксиду
  - E. Натрію нітриту
- 7) Кількісне визначення субстанції тимолу, згідно з вимогами ДФУ, проводять методом броматометрії (пряме титрування). Точка еквівалентності фіксується за:
- A. Зникненням рожевого забарвлення
  - B. Появою рожевого забарвлення
  - C. Появою синього забарвлення
  - D. Переходом рожевого забарвлення в фіолетове
  - E. Появою осаду синього кольору
- 8) Згідно вимог ДФУ провізор-аналітик проводить кількісне визначення субстанції калію броміду методом зворотного аргентометричного титрування (метод Фольгарда) за присутності дибутилфталату. Як індикатор він використовує розчин:
- A. Феруму (III) амонію сульфату (залізоамонійний галун)
  - B. Калію хромату
  - C. Тропеоліну 00
  - D. Протравного чорного

Е. Фенолфталеїну

9) Кількісний вміст теofilіну у відповідності з вимогами ДФУ визначають методом алкаліметрії за замісником. Титрантом у цьому методі є розчин:

- А. Натрію гідроксиду
- В. Калію броміду
- С. Натрію едетату
- Д. Кислоти хлористоводневої
- Е. Амонію тіоціанату

10) Для кількісного визначення лікарських речовин з групи сульфаніламідів застосовують титрування натрію нітритом, тому що в їх молекулах містяться:

- А. Первинна ароматична аміногрупа
- В. Альдегідна група
- С. Гідроксильна група
- Д. Карбоксильна група
- Е. Карбонільна група

#### **4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

1) Функціональні групи та реакції залучені в метаболічні перетворення; поняття про про-ліки, подвійні ліки.

2) Основні етапи метаболізму лікарських засобів. Поняття ADME/Tox.

3) Вплив ендогенних чинників (генетичні, вікові та статеві анатомо-фізіологічні особливості людини, захворювань окремих органів і систем) на фармакокінетику та фармакодинаміку (фармакологічні та токсикологічні властивості) ліків.

#### **5. Список рекомендованої літератури:**

##### **Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфеєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна", 2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

#### **Самостійна робота № 18**

**Тема:** Нестероїдні протизапальні засоби. Характеристика, класифікація, зв'язок між структурою і фармакологічною дією, механізм дії, методи отримання, методи аналізу, застосування в медицині.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу нестероїдних протизапальних лікарських засобів.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Якісний аналіз натрію диклофенаку.
- 2) Кількісний аналіз кислоти ацетилсаліцилової.
- 3) Кількісний аналіз парацетамолу.
- 4) Якісний аналіз метамізол натрієвої солі.
- 5) Шляхи метаболізму бутадіону.
- 6) Шляхи метаболізму натрію саліцилату.

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Якісні реакції ідентифікації катіону натрію.
- 2) Якісні реакції ідентифікації саліцилатів.
- 3) Якісні реакції на первинну ароматичну аміно групу.
- 4) Якісні реакції на фенільний гідроксил.
- 5) Якісні реакції на ацетил-іон.

#### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

#### **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Визначити масову частку (%) калію йодиду (М.м. 166,01) в 5% спиртовому розчині йоду, якщо на титрування 2,00 мл препарату витрачено 8,04 мл 0,1 Н розчину нітрату аргентуму (КП = 1,0000); об'єм 0,1 М розчину натрій тіосульфату (КП = 1,0000), що витрачений на титрування йоду – 5,68

мл.

Задача 2. Визначити масову частку натрію саліцилату (М.м. 160,11) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 1,5668 г натрію саліцилату витрачено 17,38 мл 0,5 Н розчину хлоридної кислоти (КП = 1,1218).

Задача 3. Визначити масу наважки натрію саліцилату (М.м. 160,11), якщо на її титрування буде витрачено 18,52 мл 0,5 Н розчину хлоридної кислоти (КП = 1,0032), а відсотковий вміст натрію саліцилату в лікарському засобі – 99,70%.

### 3. Тестові завдання для самоконтролю:

1. Парацетамол – лікарський засіб, що чинить аналгетичну, жарознижувальну та протизапальну дію. При кількісному визначенні діючої речовини цериметричним методом як індикатор використовують:
  - A. Фероїн;
  - B. Натрію еозинат;
  - C. Фенолфталеїн;
  - D. Крохмаль;
  - E. Калію хромат.
2. Парацетамол – лікарський засіб, що чинить аналгетичну, жарознижувальну та протизапальну дію. Реакція ідентифікації з розчином заліза (III) хлориду обумовлена наявністю в його структурі:
  - A. Фенольного гідроксилу;
  - B. Ароматичної нітрогрупи;
  - C. Естерної групи;
  - D. Альдегідної групи;
  - E. Карбоксильної групи.
3. 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.
4. 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.
5. Вкажіть продукт взаємодії парацетамолу з кислотою хлористоводневою та наступним додаванням калію дихромату:
- A. Індифеноловий барвник;
  - B. Ауриновий барвник;
  - C. Трифенілметановий барвник;
  - D. Азобарвник;
  - E. Основа Шиффа.
6. Фенілсаліцилат (Phenylisalicylas) можна ідентифікувати по запаху фенолу, який виділиться при додаванні до препарату:
- A.  $H_2SO_4$ ;
  - B.  $NaCl$ ;
  - C.  $CuSO_4$ ;
  - D.  $AgNO_3$ ;
  - E.  $CoCl_2$ .

7. Провізор-аналітик виконує аналіз натрію диклофенаку. Вкажіть метод його кількісного визначення згідно вимог ДФУ:
- A. Ацидиметрія у безводному середовищі;
  - B. Алкаліметрія у спиртово-хлороформній суміші;
  - C. Алкаліметрія у водному середовищі;
  - D. Алкаліметрія у безводному середовищі;
  - E. Ацидиметрія у водному середовищі.
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. Одним з напрямком біотрансформації парацетамолу в печінці є окиснення мікросомальними ферментами. У результаті утворюється токсичний метаболіт:
- A. Хінонімін;
  - B. Фенол;
  - C. *o*-ксилол;
  - D. Фталевий ангідрид;
  - E. *m*-діоксибензол.
10. Аналітик контрольно-аналітичної лабораторії виконує експрес-аналіз натрію парааміносаліцилату. Наявність фенольного гідроксилу підтверджується реакцією з розчином:
- A.  $\text{FeCl}_3$ ;
  - B.  $\text{NH}_3$ ;
  - C.  $\text{AgNO}_3$ ;
  - D.  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ;

Е. Концентрованої  $\text{HNO}_3$ .

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

1) Фармакофорні групи введення яких забезпечує прояв протизапальної активності.

2) Фармакофорні групи введення яких забезпечує прояв жарознижуючої активності.

3) Похідні ібупрофену. Характеристика. Шляхи синтезу. Фармацевтичний аналіз.

**5. Список рекомендованої літератури:**

**Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О.

Глушаченко. — 3-є видання — Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. — 152 с.

7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. — Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. — 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. — Х.: НФаУ, 2014. — 320 с.

#### **Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. — Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. — 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна", 2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. — CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.who.int>.

3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### **Самостійна робота № 19**

**Тема:** Наркотичні анальгетики та їх аналоги. Характеристика, класифікація, зв'язок між структурою і фармакологічною дією, механізм дії, методи отримання, методи аналізу, застосування в медицині.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу наркотичних анальгетиків та їх аналогів.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Якісний аналіз морфіну гідрохлориду.
- 2) Кількісний аналіз кодеїну.
- 3) Якісний аналіз кодеїну фосфату.
- 4) Кількісний аналіз морфіну гідрохлориду.
- 5) Метаболізм промедолу.
- 6) Метаболізм фентанілу.

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Якісні реакції на фосфат-іони.
- 2) Якісні реакції на фенольний гідроксил.
- 3) Реакції окиснення ароматичних сполук.
- 4) Якісні реакції на хлорид-іони.

5) Загальноосаджувальні алкалоїдні реактиви.

**Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

– Скласти словник основних понять з теми.

**2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Визначити об'єм 0,1 Н розчину перхлоратної кислоти (КП – 0,9985), який буде витрачений на титрування наважки 0,1518 г морфіну гідрохлориду (М.м. 321,80). Відсотковий вміст морфіну гідрохлориду в лікарському засобі – 99,50%..

Задача 2. Визначити об'єм 0,1 Н розчину хлорної кислоти (КП=0,9835), який буде витрачений на титрування 0,1506 г морфіну гідрохлориду (М.м. 321,80), якщо кількісний вміст морфіну гідрохлориду в лікарському засобі - 99,00%.

Задача 3. Визначити масову частку кодеїну фосфату (М.м. 397,36) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,2517 г було витрачено 6,19 мл 0,1 М розчину хлорної кислоти (КП=0,9916).

**3. Тестові завдання для самоконтролю:**

1. Морфін належить до групи наркотичних анальгетиків. За хімічною будовою він є похідним:
  - А. Фенантренохіноліну;
  - В. Тропану;
  - С. Бенздіазепіну;
  - Д. Піперидину;
  - Е. Фурану.
2. Кодеїн застосовують як протикашльовий засіб. Вихідною речовиною для його синтезу є:
  - А. Морфін;
  - В. Парацетамол;
  - С. Пірокатехін;

- D. Нітрофура́л;
- E. Кофеї́н.
3. Метаболі́зм морфі́ну здійснюється переважно у печі́нці. Основним шляхом його метаболі́зму є:
- A. Глюкуро́нування;
- B. Гідро́ліз;
- C. Відно́влення;
- D. Галоге́нування;
- E. Декарбо́ксилування.
4. Завдяки наявності третинного атому нітрогену морфін утворює малорозчинні продукти при взаємодії з загальноалкалоїдними осадовими реактивами. З яким розчином він буде утворювати осад:
- A. Калію тетраїодвісмутату;
- B. Амонію оксалату;
- C. Кальцію хлориду;
- D. Формальдегіду;
- E. Калію піроантимонату.
5. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію морфіну гідрохлориду. Завдяки наявності фенольного гідроксилу морфін утворює забарвлений продукт з розчином:
- A. Заліза (III) хлориду;
- B. Хлористоводневої кислоти;
- C. Пікринової кислоти;
- D. Формальдегіду;
- E. Калію піроантимонату.
6. Морфін є оптично активною речовиною. За допомогою якого приладу провізор-аналітик вимірює кут обертання розчину морфіну гідрохлориду?
- A. Поляриметр;

- В. Рефрактометр;
  - С. Потенціометр;
  - Д. Ареометр;
  - Е. Спектрофотометр.
7. У медичній практиці морфін застосовується у вигляді гідрохлориду. Який розчин використовують для ідентифікації хлоридів:
- А. Срібла нітрату;
  - В. Калію йодиду;
  - С. Натрію хлориду;
  - Д. Кальцію фосфату;
  - Е. Магнію гідроксиду.
8. Морфін вступає в реакцію азосполучення з утворенням азобарвника. Яка функціональна група забезпечує перебіг цієї реакції?
- А. Фенольний гідроксил;
  - В. Альдегідна група;
  - С. Спиртовий гідроксил;
  - Д. Карбоксильна група;
  - Е. Естерна група.
9. Кількісне визначення морфіну гідрохлориду проводять методом ацидиметрії у неводному середовищі в присутності ртуті (II) ацетату. Як титрант використовують розчин?
- А. Хлорної кислоти;
  - В. Натрію гідроксид;
  - С. Калію перманганат;
  - Д. Натрію нітриту;
  - Е. Срібла нітрату.
10. Кодеїн для медичних цілей можна одержати напівсинтетичним шляхом з рослинного алкалоїду. Оберіть цей алкалоїд:
- А. Морфін;



- В. Папаверин;
- С. Берберин;
- Д. Протопін;
- Е. Хелідонін.

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

- 1) Метаболічні перетворення фенантрени. Активність метаболітів. Залежність доза-ефект.
- 2) Шляхи удосконалення фармацевтичного аналізу наркотичних анальгетиків похідних фенантренизофіноліну.
- 3) Метаболічні перетворення кодеїну фотфату. Активність метаболітів. Залежність доза-ефект.

**5. Список рекомендованої літератури:**

**Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.

6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

#### **Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.

2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### **Самостійна робота № 20**

**Тема:** Снодійні засоби. Характеристика, класифікація, зв'язок між структурою і фармакологічною дією, механізм дії, способи одержання, методи аналізу, застосування в медицині.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу снодійних лікарських засобів.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

**1. Теоретичні питання:**

- 1) Кількісний аналіз тіопенталу натрію.
- 2) Кількісний аналіз фенобарбіталу.
- 3) Якісний аналіз гексеналу.
- 4) Якісний аналіз етаміналу-натрію.
- 5) Шляхи метаболізму бромізовалу.
- 6) Шляхи метаболізму хлоралгідрату.

**Питання для самоконтролю:**

- 1) Метод К'ельдаля.
- 2) Визначення температури плавлення органічних основ.

- 3) Якісні реакції на натрій-іони.
- 4) Загальноосаджувальні алкалоїдні реактиви.
- 5) Умови утворення пікратів.

### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

## **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Обчислити вміст барбіталу (М. м. 184,20), якщо на титрування точної наважки – 0,1516 г використано 8,0 мл 0,1 Н розчину гідроксиду натрію (КП = 1,0022).

Задача 2. Обчислити вміст вільного лугу (М. м. NaOH 40,00) в барбіталі-натрію, якщо на його визначення використано 0,6 мл 0,05 Н розчину хлоридної кислоти (КП = 0,9986).

Задача 3. Обчислити відсотковий вміст етаміналу-натрію (М, м. 248,26), якщо на титрування точної наважки 0,4786 г використано 18,4 мл 0,1 М р-ну хлоридної кислоти (КП = 1,0012). Вміст вільного лугу - 0,28 %, втрата в масі при висушуванні — 2,3 %.

## **3. Тестові завдання для самоконтролю:**

1. Кількісне визначення субстанції «Фенобарбітал» проводять методом алкаліметрії у неводному середовищі. Який реактив використовується як розчинник?
  - A. Диметилформамід;
  - B. Оцтова кислота льодяна;
  - C. Оцтовий ангідрид;
  - D. Мурашина кислота;
  - E. Етиловий спирт.
2. Лікарський засіб «Фенобарбітал» належить до кислотних форм барбітуратів. Це дозволяє провізору-аналітику провести його кількісне визначення методом:

- A. Алкаліметрії в неводному середовищі;
  - B. Ацидиметрії в неводному середовищі;
  - C. Зворотної йодометрії;
  - D. Зворотної цериметрії;
  - E. Прямої броматометрії.
3. На хіміко-фармацевтичному підприємстві шляхом конденсації фенілетилмалонового ефіру з сечовиною синтезується препарат, що пригнічує ЦНС. Назвіть цей лікарський засіб:
- A. Фенобарбітал;
  - B. Тріазолам;
  - C. Барбітал;
  - D. Нікотинова кислота;
  - E. Аскорбінова кислота.
4. Для ідентифікації снодійних засобів, похідних барбітурової кислоти, використовують загальну фармакопейну реакцію. Для утворення забарвлених комплексних сполук використовують розчин:
- A. Кобальту нітрату;
  - B. Натрію нітриту;
  - C. Калію йодиду;
  - D. Натрію броміду;
  - E. Амонію хлориду.
5. Кількісний вміст фенобарбіталу хімік-аналітик визначає методом алкаліметрії. Який титрований розчин він використовує?
- A. натрію гідроксид;
  - B. калію бромат;
  - C. срібла нітрат;
  - D. натрію едетат;
  - E. церію сульфат.

6. Позитивна реакція “срібного дзеркала” вказує на наявність в структурі хлоралгідрату:
- A. Альдегідної групи;
  - B. Складноєфірної групи;
  - C. Амідної групи;
  - D. Карбоксильної групи;
  - E. Нітрогрупи.
7. Яку сполуку синтезують за реакцією між діетиловим ефіром малонової кислоти та сечовиною?
- A. Барбітурову кислоту;
  - B. Бензойну кислоту;
  - C. Сечову кислоту;
  - D. Нікотинову кислоту;
  - E. Аскорбінову кислоту.
8. Якій лікарській речовині з групи барбітуратів відповідає хімічна назва 1-бензоїл-5-етил-5-фенілбарбітурова кислота?
- A. Бензонал;
  - B. Барбітал;
  - C. Фенобарбітал;
  - D. Гексенал;
  - E. Бензобаміл.
9. В якому із барбітуратів можна ідентифікувати залишок бензойної кислоти гідроксамовою пробою?
- A. Бензонал;
  - B. Барбітал;
  - C. Фенобарбітал;
  - D. Гексенал;
  - E. Барбітал-натрій.

10. Лікарський засіб фенобарбітал надає заспокійливу, снодійну і протиепілептичне дію. Назвіть його міжнародну непатентовану назву:

- A. Люмінал;
- B. Нітрофурал;
- C. Хлорамфенікол;
- D. Діазепам;
- E. Салол.

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

- 1) Шляхи синтезу снодійних лікарських засобів похідних барбітурової кислоти.
- 2) Фізико-хімічні методи аналізу бромізовалу та хлоралгідрату.
- 3) Метаболічні перетворення фенобарбіталу, барбіталу та етаміналу-натрію. Активність метаболітів.

**5. Список рекомендованої літератури:**

**Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.

5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. — Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. — 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання — Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. — 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. — Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. — 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. — Х.: НФаУ, 2014. — 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. — Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. — 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. — CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

**Електронні інформаційні ресурси:**



1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### ***Самостійна робота № 21***

**Тема:** Засоби для наркозу. Характеристика, класифікація, зв'язок між структурою і фармакологічною дією, механізм дії, способи одержання, методи аналізу, застосування в медицині.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу лікарських засобів для наркозу.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

- 1. Теоретичні питання:**
  - 1) Методи синтезу тіопенталу натрію.
  - 2) Кількісний аналіз гексеналу.
  - 3) Якісний аналіз тіопенталу натрію.
  - 4) Якісний аналіз гексеналу.
  - 5) Метаболізм закиси нітрогену.
  - 6) Метаболізм галотану.

### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Визначення температури плавлення органічних кислот.
- 2) Синтез на основі малонового естеру.
- 3) Якісні реакції на натрій-іони.
- 4) Індикатори у аргентометрії.
- 5) Аргентометрія. Класифікація. Умови проведення кількісного аналізу.

### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

### **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Визначте масову частку (%) фенобарбіталу (М.м. 232,23) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,9850 г витрачено 13,02 мл 0,1 Н розчину аргентум (I) нітрату (КП=1,0100); об'єм мірної колби – 50,00 мл, об'єм піпетки – 5 мл.

Задача 2. Визначте масу наважки тіопенталу натрію (М.м 263,32), якщо на її титрування витрачено 19,23 мл 0,1 Н розчину аргентум (I) нітрату (КП=0,9870). Масова частка натрію броміду в лікарському засобі – 99,40%.

Задача 3. Визначити об'єм 0,1 Н розчину аргентум (I) нітрату (КП = 1,0008), який буде витрачено на титрування 0,3145 г гексеналу (М.м 236,27), якщо його масова частка в лікарському засобі – 99,70%.

### **3. Тестові завдання для самоконтролю:**

1. Барбітурова кислота є сильнішою кислотою, ніж оцтова. Це обумовлено:
  - A. Кето-енольною таутомерією;
  - B. Лактам-лактимною таутомерією;
  - C. Прототропною таутомерією;
  - D. Її циклічною будовою;
  - E. Наявністю в молекулі двох атомів азоту.

2. Провізор-аналітик виконує реакцію ідентифікації барбітуратів згідно ДФУ по утворенню синьо-фіолетового забарвлення з розчином:
- A. Кобальту нітрату;
  - B. Міді сульфату;
  - C. Заліза (III) хлориду;
  - D. Свинцю нітрату;
  - E. Нікелю нітрату.
3. При ідентифікації лікарської речовини реакцією з міді (II) сульфатом у присутності калію гідрокарбонату та калію карбонату утворилось синє забарвлення та осад червоно-бузкового кольору. Назвіть цю лікарську речовину:
- A. Барбітал;
  - B. Антипірін;
  - C. Етакридину лактат;
  - D. Бензокаїн;
  - E. Дибазол.
4. При сплавленні барбіталу з кристалічним гідроксидом натрію утворюється:
- A. 2-етилбутаноат натрію;
  - B. 2-метилбутаноат натрію;
  - C. Бутаноат натрію;
  - D. Етаноат натрію;
  - E. Пропаноат натрію.
5. Хімік ВТК фармацевтичного підприємства проводить сплав лікарської речовини з натрію гідроксидом. Подальше підкислення продукту реакції призводить до виділення газу (диоксид вуглецю) і появи характерного запаху фенілетилоцтової кислоти. Назвіть цю лікарську речовину:
- A. Фенобарбітал;
  - B. Резорцин;

- C. Кодеїн;
  - D. Стрептоцид;
  - E. Феноксиметилпеніцилін.
6. Який із барбітуратів знебарвлює бромну воду?
- A. Гексенал;
  - B. Барбітал;
  - C. Фенобарбітал;
  - D. Бензонал;
  - E. Барбітал-натрій.
7. Гексенал у своїй структурі містить подвійний зв'язок, який можна визначити реакцією з:
- A. Бромною водою;
  - B. Розчином калію йодиду;
  - C. Баритовою водою;
  - D. Розчином кальцію гідроксиду;
  - E. Розчином амонію тіоцианату.
8. Яка з наведених сполук є специфічною домішкою в субстанції етаміналу-натрію?
- A. Вільний луг;
  - B. Фенілбарбітурова кислота;
  - C. Етилбарбітурова кислота;
  - D. Семікарбазид;
  - E. Ванілін.
9. Вкажіть, якому з нижче наведених лікарських засобів відповідає хімічна назва: 5,5-діетилбарбітурова кислота?
- A. Барбітал;
  - B. Фенобарбітал;
  - C. Гексенал;
  - D. Бензонал;

Е. Метилурацил.

10. Студент фармацевтичного факультету проводить ідентифікацію лікарського засобу за реакцією знебарвлення калію перманганату.

Назвіть лікарський засіб:

- А. Гексенал;
- В. Нікотинамід;
- С. Фенобарбітал;
- Д. Кордіамін;
- Е. Нікотинова кислота.

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

1) Етер для наркозу. Отримання. Фармацевтичний аналіз. Умови зберігання та метаболізм.

2) Метаболічні перетворення тіопентал натрію та етаміналу-натрію. Активність метаболітів.

3) Вплив засобів для наркозу на організм людини. Метаболічні перетворення засобів для наркозу.

**5. Список рекомендованої літератури:**

**Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред.

- П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
  6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
  7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
  8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.

6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### **Самостійна робота № 22**

**Тема:** Психотропні лікарські засоби. Характеристика, класифікація, зв'язок між структурою і фармакологічною дією, механізм дії, способи одержання, методи аналізу, застосування в медицині.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу психотропних лікарських засобів. Нейролептики. Антидепресанти.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Способи отримання хлорпромазину гідрохлориду.
- 2) Якісний аналіз дипразину.
- 3) Кількісний аналіз трифтазину.

- 4) Кількісне визначення пропазину.
- 5) Метаболізм етаперазину. Активність метаболітів.
- 6) Метаболізм етмозину. Активність метаболітів.

**Питання для самоконтролю:**

- 1) Якісні реакції на хлорид-іони.
- 2) Якісні реакції на сульфат-іони.
- 3) Мінералізація. Методи. Умови проведення.
- 4) Загальноосаджувальні алкалоїдні реактиви.
- 5) Хроматографічні методи аналізу.

**Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

**2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Визначити масу наважки хлорпротіксену (М.м. 315,96), якщо на її титрування методом прямої алкаліметрії витрачено 22,42 мл 0,1 Н розчину натрій гідроксиду (КП = 1,1148), а її масовий відсоток в лікарському засобі – 99,70%.

Задача 2. Визначить об'єм 0,1 Н розчину хлорної кислоти (КП=1,0023), який буде витрачено на титрування 0,1487 г етаперазину (М.м. 403,97), якщо масова частка фтивазиду в лікарському засобі 99,15%.

Задача 3. Визначити масову частку пропазину (М.м. 284,42) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,4990 г атропіну сульфату витрачено 7,42 мл 0,1 Н розчину хлорної кислоти (КП = 0,9982).

**3. Тестові завдання для самоконтролю:**

1. Біологічно активні речовини одержують шляхом хімічного синтезу. Реакцією 1-хлор-3-(2-хлор-10Н-фенотіазіну-10-іл)-пропану з диметиламіном одержують:

А. хлорпромазин;

В. Дифенгідрамін;



- C. Ацеклідин;
  - D. Фенобарбітал;
  - E. Кофеїн.
2. Похідні фенотіазину можуть окиснюватися з утворенням забарвлених продуктів. Який реактив використовується для цієї реакції?
- A. бромна вода;
  - B. амонію хлорид;
  - C. магнію сульфат;
  - D. натрію гідроксид;
  - E. оцтова кислота.
3. Прометазину гідрохлорид належить до антигістамінних засобів першого покоління. Який конденсований гетероцикл лежить в основі хімічної структури цієї лікарської речовини?
- A. Фенотіазин;
  - B. Пурин;
  - C. Індол;
  - D. Хінолін;
  - E. Акридин.
4. До приватної аптеки надійшов для реалізації лікарський препарат, діюча речовина якого має хімічну назву 2-хлор-10-(3'-диметиламінопропіл)-фенотіазину гідрохлорид. Вкажіть цей лікарський засіб:
- A. Хлорпромазину гідрохлорид;
  - B. Прометазину гідрохлорид;
  - C. Трифторперазину гідрохлорид;
  - D. Клонідину гідрохлорид;
  - E. Дифенгідраміну гідрохлорид.
5. Яка з нижченаведених сполук є вихідною речовиною для синтезу хлорпромазину. гідрохлориду?
- A. 2-хлорфенотіазин;

- В. 4-хлорфенотіазин;
  - С. 3-хлорфенотіазин;
  - Д. 5-хлорфенотіазин;
  - Е. 6-хлорфенотіазин.
6. На аналіз одержано субстанцію хлорпромазину гідрохлориду. Який конденсований гетероцикл лежить в основі хімічної структури цієї лікарської речовини?
- А. Фенотіазину;
  - В. Пурину;
  - С. Акридину;
  - Д. Індолу;
  - Е. Бензотіазину.
7. Завдяки наявності атому Сульфуру похідні фенотіазину легко окиснюються. Який реактив рекомендує ДФУ при ідентифікації субстанції прометазину гідрохлориду для його окиснення??
- А. Кислота нітратна концентрована;
  - В. Водню пероксид;
  - С. Натрію нітрит;
  - Д. Заліза (III) хлорид;
  - Е. Калію перманганат.
8. Для виявлення аміназину використовують метод тонкошарової хроматографії. Якими реагентами не проявляється аміназин на хроматоргамі:
- А. Розчином дифенілкарбазиду в хлороформі;
  - В. Розчином ферум (III) хлориду;
  - С. Реактивом Драгендорфа;
  - Д. Реактивом Марки;
  - Е. Парами йоду.

9. Досліджувана витяжка із біологічного матеріалу містить речовину основного характеру. Для якої речовини не характерна реакція Віталі-Морена?

- A. Аміназін;
- B. Діпразін;
- C. Дикаїн;
- D. Стріхнін;
- E. Атропін.

10. На експертизу надійшла печінка трупа з підозрою на отруєння аміназином.

Для того щоб виключити похідні фенотіазину в плані судово-токсикологічного аналізу, необхідно провести попереднє випробування, яке було б позитивне з:

- A. Реактивом ФНН;
- B. Бромною водою;
- C. Азотною кислотою;
- D. 5% розчином  $\text{KMnO}_4$ ;
- E. Реактивом Бушарда.

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

- 1) Шляхи синтезу похідних фенотіазину.
- 2) Фармацевтичний аналіз та метаболізм галоперидолу.
- 3) Метаболічні перетворення імізину, ніаламіду та амітріптіліну.

**5. Список рекомендованої літератури:**

**Основна:**

- 1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
- 2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.

3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.

3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

#### ***Самостійна робота № 23***

**Тема:** Психотропні лікарські засоби. Частина 2. Характеристика, класифікація, зв'язок між структурою і фармакологічною дією, механізм дії, способи одержання, методи аналізу, застосування в медицині.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу транквілізаторів.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

## План

### 1. Теоретичні питання:

- 1) Способи отримання феназепаму.
- 2) Якісний аналіз нітразепаму.
- 3) Кількісний аналіз хлосепду.
- 4) Метаболізм оксазепаму.
- 5) Якісний аналіз діазепаму.
- 6) Кількісний аналіз нітразепаму.

### Питання для самоконтролю:

- 1) Якісний аналіз на хлорид-іони.
- 2) Загальноосаджувальні алкалоїдні реактиви.
- 3) УФ-спектроскопія флуоресціюючих сполук.
- 4) Методи діазотування.
- 5) Мінералізація за методом К'ельдаля.

### Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:

- Скласти словник основних понять з теми.

### 2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:

Задача 1. Визначити об'єм 0,1 Н розчину перхлоратної кислоти ( $KП = 1,0125$ ), який буде витрачено на титрування 0,1506 г нітразепаму (М.м. безводного 281,3), якщо відсотковий вміст фтивазиду в лікарському засобі - 98,80%.

Задача 2. Визначити масу наважки феназепаму (М.м. 349,61), якщо на її титрування витрачено 8,55 мл 0,1 Н розчину перхлоратної кислоти ( $KП = 0,9886$ ). Відсотковий вміст папаверину гідрохлориду в лікарському засобі - 99,60%.

Задача 3. Визначити масову частку діазепаму (М.м. 284,7) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,4990 г атропіну сульфату витрачено 7,42 мл 0,1 Н розчину перхлоратної кислоти ( $KП = 0,9982$ ).

### 3. Тестові завдання для самоконтролю:

1. Для ідентифікації лікарських засобів, похідних бензодіазепіну згідно ДФУ використовують (після попереднього кислотного гідролізу) реакцію утворення:
  - A. азобарвника;
  - B. ауринового барвника;
  - C. індофенольного барвника;
  - D. азометинового барвника ;
  - E. поліметинового барвника.
2. Лікарський засіб сибазон має транквілізуючу (заспокійливу) дію. Назвіть його міжнародну назву:
  - A. діазепам;
  - B. нітразепам;
  - C. оксазепам;
  - D. нозепам;
  - E. феназепам.
3. Для ідентифікації діазепаму згідно вимог ДФУ провізор-аналітик використовує наступну реакцію: 80 мг субстанції поміщають у фарфоровий тигель, додають 0,3 г натрію карбонату безводного *P* і нагрівають на відкритому полум'ї протягом 10 хв. Після охолодження одержаний залишок розчиняють у 5 мл кислоти азотної розведеної *P* і фільтрують. До 1 мл фільтрату додають 1 мл води *P*, розчин дає реакцію на:
  - A. хлориди;
  - B. сульфати;
  - C. карбонати;
  - D. броміди;
  - E. нітрати.

4. Нітразепам належить до похідних бензодіазепіну. Ідентифікацію нітразепаму проводять методом спектрофотометрії. При цьому вимірюють:
- A. оптичну густину;
  - B. кут обертання;
  - C. показник заломлення;
  - D. температуру плавлення;
  - E. динамічну в'язкість.
5. Діазепам належить до похідних бензодіазепіну транквілізуючої дії. У результаті його біотрансформації на стадії функціоналізації утворюється активний метаболіт:
- A. Оксазепам;
  - B. Фенобарбітал;
  - C. Хлорпромазин;
  - D. Парацетамол;
  - E. Дифенгідрамін.
6. У лабораторії ЦЗЛ при сертифікації діазепаму кількісний вміст визначають методом ацидиметрії в неводному середовищі. Титрування проводять розчином:
- A. хлорної кислоти;
  - B. калію бромату;
  - C. срібла нітрату;
  - D. натрію едетату;
  - E. церію сульфату.
7. Хімік-аналітик ароматичну нітрогрупу у досліджуваному зразку нітразепаму визначає після попереднього відновлення до аміногрупи. Кінцевим продуктом цієї реакції є:
- A. Азобарвник;
  - B. Мурексид;



- C. Талейохінін;
  - D. Індофенол;
  - E. Тіохром.
8. Оксазепам відноситься до похідних бензодіазепіну. Який метод використовують для його кількісного визначення?
- A. ацидиметрії в неводному середовищі;
  - B. зворотної комплексонометрії;
  - C. алкаліметрії за замісником;
  - D. прямої броматометрії;
  - E. алкаліметрії у водному середовищі.
9. 2-Амінобензофенони утворюються в процесі біотрансформації:
- A. 1,4-бенздіазепінів;
  - B. Фенотіазинів;
  - C. Барбітуратів;
  - D. Бутірофенонов;
  - E. Опіатів.
10. При аналізі хлороформного екстракту, отриманого після ізолювання похідних 1,4-бензодіазепіну реакція з  $\beta$ -нафтолом дала помаранчеве фарбування. Яка сполука вступає в реакцію утворення азобарвника:
- A. Амінобензофенон;
  - B. Метиламінобензофенон;
  - C. Оксазепам;
  - D. Нітразепам;
  - E. Діазепам.
- 4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**
- 1) Метаболічні перетворення бенздіазепінів. Активність метаболітів.
  - 2) Шляхи синтезу, фармацевтичний аналіз та метаболізм амізилу.
  - 3) Шляхи синтезу, фармацевтичний аналіз та метаболізм хлордіазепоксиду.

## **5. Список рекомендованої літератури:**

### **Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфеєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

### **Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна", 2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

#### **Самостійна робота № 24**

**Тема:** Психотропні лікарські засоби. Частина 3 Характеристика, класифікація, зв'язок між структурою і фармакологічною дією, механізм дії, способи одержання, методи аналізу, застосування в медицині.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу седативних лікарських засобів та психостимуляторів.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Кількісний аналіз калію броміду.
- 2) Способи добування кофеїн-бензоату натрію.
- 3) Кількісний аналіз кокаїну.
- 4) Якісний аналіз натрію броміду.
- 5) Кількісний аналіз фенаміну.
- 6) Метаболізм кофеїну-бензоату натрію.

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Реакція Віталі-Морена.
- 2) Якісні реакції на калій-іони.
- 3) Якісні реакції на бромід-іони.
- 4) Якісні реакції на натрій-іони.
- 5) Мурексидна проба.

#### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

#### **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Визначити масову частку бензоату натрію (М.м. 144,11) в кофеїн-бензоаті натрію, якщо маса наважки 1,5114 г, об'єм 0,5 Н розчину хлоридної кислоти (КП = 1,0022) – 12,54 мл.

Задача 2. Визначте масу наважки натрію броміду (М.м 102,90), якщо на

її титрування витрачено 19,23 мл 0,1 Н розчину аргентум( I) нітрату (КП= 0,9870). Масова частка натрію броміду в лікарському засобі – 99,40%.

Задача 3. Визначити об'єм 0,1 Н розчину аргентум (I) нітрату (КП = 0,9968), який буде витрачено на титрування 10,00 мл розведення мікстури 3% розчину натрію броміду (М.м 102,90), об'єм мірної колби – 50,00 мл, об'єм піпетки – 5,00 мл.

### 3. Тестові завдання для самоконтролю:

1. Сухий залишок, отриманий після упарювання аналізованого розчину, забарвлює безбарвне полум'я пальника в жовтий колір, а при розгляді через синє скло - в фіолетовий. Які катіони знаходилися в сухому залишку?
  - A.  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ;
  - B.  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ;
  - C.  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ;
  - D.  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ;
  - E.  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ .
2. На хіміко-фармацевтичному підприємстві одержують субстанцію кофеїн-бензоату натрію. Вихідною речовиною в синтезі кофеїну є:
  - A. диметилсечовина;
  - B. дифеніламін;
  - C. етилацетат;
  - D. діетилмалонат;
  - E. бензгідрол.
3. Хімік-аналітик визначає наявність катіону натрію в складі кофеїн-бензоату натрію. Для цього використовується розчин:
  - A. калію піроантимонату;
  - B. барію хлориду;
  - C. натрію сульфату;
  - D. срібла нітрату;

- Е. натрію кобальтинітриту.
4. Провізор-аналітик проводить експрес-аналіз мікстури седативної дії з натрію бромідом. Кількісне визначення натрію броміду проводить методом:
- А. аргентометрії;
  - В. комплексонометрії;
  - С. алкаліметрії;
  - Д. ацидиметрії;
  - Е. нітритометрії.
5. Для лікування безсоння застосовують лікарські форми, що містять калію бромід. Ідентифікувати катіон калію можна реакцією з розчином:
- А. натрію кобальтинітриту;
  - В. калію піроантимонату;
  - С. срібла нітрату;
  - Д. барію хлориду;
  - Е. калію фуроціаніду.
6. Проводиться експрес-аналіз мікстури, що містить кальцію хлорид і натрію бромід. Сумарне визначення інгредієнтів цієї лікарської форми можна визначити:
- А. аргентометрично;
  - В. комплексонометрично;
  - С. алкаліметрично;
  - Д. поляриметрично;
  - Е. нітритометрично.
7. Характерною особливістю пуринових алкалоїдів є їх нестійкість при нагріванні в лужному середовищі, що призводить до руйнації гетероциклу. В цьому випадку кофеїн перетворюється в:
- А. кофеїдин;
  - В. нінгідрин;

- C. теofilідин;
  - D. бензгідрол;
  - E. амінофенол.
8. На хіміко-фармацевтичному підприємстві одержують субстанцію кофеїн-бензоату натрію. Вихідною речовиною в синтезі кофеїну є:
- A. диметилсечовина;
  - B. дифеніламін;
  - C. етилацетат;
  - D. діетилмалонат;
  - E. бензгідрол.
9. Кофеїн за хімічною будовою є триметилксантином. Основним шляхом його метаболізму є:
- A. N-деметилювання;
  - B. гідроліз;
  - C. окиснення;
  - D. відновлення;
  - E. ацетилювання.
10. Хімік-аналітик проводить кількісне визначення кофеїну методом йодометрії. В якості індикатора він використовують розчин:
- A. крохмаль;
  - B. мурексид;
  - C. фенолфталеїн;
  - D. ферроїн;
  - E. тропеолін 00.
- 4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**
- 1) Шляхи синтезу, фармацевтичний аналіз та метаболіз фенаміну.
  - 2) Шляхи синтезу, фармацевтичний аналіз та метаболіз пірідролу.
  - 3) Шляхи синтезу, фармацевтичний аналіз та метаболіз кокаїну гідрохлориду.

## **5. Список рекомендованої літератури:**

### **Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

### **Додаткова:**



1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна", 2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

#### **Самостійна робота № 25**

**Тема:** Протисудомні та протиепілептичні засоби. Характеристика, класифікація, зв'язок між структурою і фармакологічною дією, механізм дії, способи одержання, методи аналізу, застосування в медицині.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу протисудомних та протиепілептичних лікарських засобів.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Якісний аналіз натрію вальпроату.
- 2) Якісний аналіз гексамідину.
- 3) Метаболізм фенобарбіталу.
- 4) Кількісний аналіз клоназепаму.
- 5) Якісний аналіз фенобарбіталу.
- 6) Метаболізм карбамазепіну.

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Визначення температури плавлення пікратів.
- 2) Якісні реакції на натрій-іони.
- 3) Гідраксамова проба.
- 4) Синтез на основі малонового естеру.
- 5) Загальноосаджувальні алкалоїдні реактиви.

#### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

#### **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Визначити об'єм 0,1 Н розчину перхлоратної кислоти (КП = 1,0125), який буде витрачено на титрування 0,1506 г клоназепаму (М.м. 315,71), якщо відсотковий вміст фтивазиду в лікарському засобі -98,80%.

Задача 2. Визначити масу наважки папаверину гідрохлориду (М.м.

375,86), якщо на її титрування витрачено 8,55 мл 0,1 М розчину перхлоратної кислоти (КП = 0,9886). Відсотковий вміст папаверину гідрохлориду в лікарському засобі – 99,60%.

Задача 3. Визначити масову частку натрію вальпроату (М.м. 166,2) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,4990 г атропіну сульфату витрачено 7,42 мл 0,1 Н розчину перхлоратної кислоти (КП = 0,9982).

### **3. Тестові завдання для самоконтролю:**

1. Кількісне визначення субстанції «Фенобарбітал» проводять методом алкаліметрії у неводному середовищі. Який реактив використовується як розчинник?
  - А. диметилформаїд;
  - В. оцтова кислота льодяна;
  - С. оцтовий ангїдрид;
  - Д. мурашина кислота;
  - Е. етиловий спирт.
2. Лікарський засіб «Фенобарбітал» належить до кислотних форм барбітуратів. Це дозволяє провізору-аналітику провести його кількісне визначення методом:
  - А. алкаліметрії в неводному середовищі;
  - В. ацидиметрії в неводному середовищі;
  - С. зворотної йодометрії;
  - Д. зворотної цериметрії;
  - Е. прямої броматометрії.
3. На хіміко-фармацевтичному підприємстві шляхом конденсації фенїлетилмалонового ефіру з сечовиною синтезується препарат, що пригнічує ЦНС. Назвіть цей лікарський засіб:
  - А. фенобарбітал;
  - В. тріазолам;
  - С. барбітал;

- D. нікотинова кислота;  
E. аскорбінова кислота.
4. Кількісний вміст фенобарбіталу хімік-аналітик визначає методом алкаліметрії. Який титрований розчин він використовує?
- A. натрію гідроксид;  
B. калію бромат;  
C. срібла нітрат;  
D. натрію едетат;  
E. церію сульфат.
5. Якій лікарській речовині з групи барбітуратів відповідає хімічна назва 1-бензоіл-5-етил-5-фенілбарбітурова кислота:
- A. бензонал;  
B. барбітал;  
C. фенобарбітал;  
D. гексенал;  
E. бензобаміл.
6. Лікарський засіб фенобарбітал надає заспокійливу, снодійну і протиепілептичне дію. Назвіть його міжнародну непатентовану назву:
- A. люмінал;  
B. нітрофурал;  
C. хлорамфенікол;  
D. діазепам;  
E. салол.
7. В якому із барбітуратів можна ідентифікувати залишок бензойної кислоти гідроксамовою пробою?
- A. бензонал;  
B. барбітал;  
C. фенобарбітал;  
D. гексанал;

Е. барбітал-натрій.

8. Хімік ВТК фармацевтичного підприємства проводить сплав лікарської речовини з натрію гідроксидом. Подальше підкислення продукту реакції призводить до виділення газу (диоксид вуглецю) і появи характерного запаху фенілетилоцтової кислоти. Назвіть цю лікарську речовину:

- А. фенобарбітал;
- В. резорцин;
- С. кодеїн;
- Д. стрептоцид;
- Е. феноксиметилпеніцилін.

9. Який із барбітуратів знебарвлює бромну воду?

- А. гексенал;
- В. барбітал;
- С. фенобарбітал;
- Д. бензонал;
- Е. барбітал-натрій.

10. Гексенал у своїй структурі містить подвійний зв'язок, який можна визначити реакцією з:

- А. бромною водою;
- В. розчином калію йодиду;
- С. баритовою водою;
- Д. розчином кальцію гідроксиду;
- Е. розчином амонію тіоцианату.

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

1) Шляхи синтезу, фармацевтичний аналіз та метаболізм карбамазепіну.

2) Шляхи синтезу, фармацевтичний аналіз та метаболізм натрію вальпроату.

3) Зв'язок «структура-ефект» лікарського засобу - Дифенін.

## 5. Список рекомендованої літератури:

### Основна:

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

### Додаткова:

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна", 2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

#### **Самостійна робота № 26**

**Тема:** Засоби для лікування паркінсонізму. Характеристика, класифікація, зв'язок між структурою і фармакологічною дією, механізм дії, способи одержання, методи аналізу, застосування в медицині.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу лікарських засобів для лікування паркінсонізму.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Способи отримання леводопа.
- 2) Кількісний аналіз циклодолу.
- 3) Якісний аналіз леводопа.
- 4) Кількісний аналіз селегіліну гідрохлориду.
- 5) Метаболізм циклодолу.
- 6) Метаболізм бромокріптину.

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Якісні реакції на потрійний краєвий зв'язок.
- 2) Якісні реакції на фенольний гідроксил.
- 3) Якісні реакції на бромід-іони.
- 4) Мінералізація.
- 5) Хроматографічні методи аналізу лікарських речовин.

#### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

#### **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Визначити масову частку циклодолу (М.м. 397,36) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,2517 г було витрачено 6,19 мл 0,1 Н розчину перхлоратної кислоти (КП=0,9916).

Задача 2. Визначити масову частку селегіліну гідрохлориду (М.м.



287,28), якщо на титрування наважки 0,1536 г кофеїну витрачено 7,73 мл 0,1 Н розчину перхлоратної кислоти (КП – 1,0165).

Задача 3. Визначити об'єм 0,1 Н розчину перхлоратної кислоти (КП = 1,0125), який буде витрачено на титрування 0,1506 г леводопа (М.м. 197,18), якщо відсотковий вміст фтивазиду в лікарському засобі -98,80%.

### 3. Тестові завдання для самоконтролю:

1. Кількісне визначення субстанції «Фенобарбітал» проводять методом алкаліметрії у неводному середовищі. Який реактив використовується як розчинник?
  - A. диметилформаїд;
  - B. оцтова кислота льодяна;
  - C. оцтовий ангідрид;
  - D. мурашина кислота;
  - E. етиловий спирт.
2. Лікарський засіб «Фенобарбітал» належить до кислотних форм барбітуратів. Це дозволяє провізору-аналітику провести його кількісне визначення методом:
  - A. алкаліметрії в неводному середовищі;
  - B. ацидиметрії в неводному середовищі;
  - C. зворотної йодометрії;
  - D. зворотної цериметрії;
  - E. прямої броматометрії.
3. На хіміко-фармацевтичному підприємстві шляхом конденсації фенілетилмалонового ефіру з сечовиною синтезується препарат, що пригнічує ЦНС. Назвіть цей лікарський засіб:
  - A. фенобарбітал;
  - B. тріазолам;
  - C. барбітал;
  - D. нікотинова кислота;

- Е. аскорбінова кислота.
4. Кількісний вміст фенобарбіталу хімік-аналітик визначає методом алкаліметрії. Який титрований розчин він використовує?
- А. натрію гідроксид;
  - В. калію бромат;
  - С. срібла нітрат;
  - Д. натрію едетат;
  - Е. церію сульфат.
5. Якій лікарській речовині з групи барбітуратів відповідає хімічна назва 1-бензоіл-5-етил-5-фенілбарбітурова кислота:
- А. бензонал;
  - В. барбітал;
  - С. фенобарбітал;
  - Д. гексенал;
  - Е. бензобаміл.
6. Лікарський засіб фенобарбітал надає заспокійливу, снодійну і протиепілептичне дію. Назвіть його міжнародну непатентовану назву:
- А. люмінал;
  - В. нітрофурал;
  - С. хлорамфенікол;
  - Д. діазепам;
  - Е. салол.
7. В якому із барбітуратів можна ідентифікувати залишок бензойної кислоти гідроксамовою пробою?
- А. бензонал;
  - В. барбітал;
  - С. фенобарбітал;
  - Д. гексанал;
  - Е. барбітал-натрій.

8. Хімік ВТК фармацевтичного підприємства проводить сплав лікарської речовини з натрію гідроксидом. Подальше підкислення продукту реакції призводить до виділення газу (диоксид вуглецю) і появи характерного запаху фенілетилоцтової кислоти. Назвіть цю лікарську речовину:

- A. фенобарбітал;
- B. резорцин;
- C. кодеїн;
- D. стрептоцид;
- E. феноксиметилпеніцилін.

9. Який із барбітуратів знебарвлює бромну воду?

- A. гексенал;
- B. барбітал;
- C. фенобарбітал;
- D. бензонал;
- E. барбітал-натрій.

10. Гексенал у своїй структурі містить подвійний зв'язок, який можна визначити реакцією з:

- A. бромною водою;
- B. розчином калію йодиду;
- C. баритовою водою;
- D. розчином кальцію гідроксиду;
- E. розчином амонію тіоцианату.

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

1) Шляхи синтезу, фармацевтичний аналіз та метаболізм бромокриптину.

2) Механізм рецепторної дії засобів для лікування паркінсонізму.

3) Взаємозв'язок «структура-фармакологічний ефект» у лікарському засобі – Циклодол.

**5. Список рекомендованої літератури:**

### **Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфеєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

### **Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна", 2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

#### **Самостійна робота № 27**

**Тема:** Блювотні та протиблювотні засоби. Характеристика, класифікація, зв'язок між структурою і фармакологічною дією, механізм дії, способи одержання, методи аналізу, застосування в медицині.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу блювотних та протиблювотних лікарських речовин.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Способи одержання трифтазину.
- 2) Кількісний аналіз діпраізу.
- 3) Якісний аналіз скополаміну гідроброміду.
- 4) Кількісний аналіз міді сульфату.
- 5) Метаболізм міді сульфату.
- 6) Метаболізм етаперазину.

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Якісні реакції на важкі метали.
- 2) Реакція Віталі-Морена.
- 3) Якісні реакції на бромід-іони.
- 4) Якісні реакції на сульфат-іони.
- 5) Комплексонометричне титрування.

#### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

#### **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Визначити об'єм 0,05 Н розчину трилону Б ( $K_P=1,1245$ ), який буде витрачено на титрування наважки 0,2152 г цинку сульфату (М.м. 287,54), якщо відсотковий вміст його в лікарському засобі – 99,85%.

Задача 2. Визначити масу наважки цинку сульфату (М.м. 287,54), якщо

на її титрування витрачено 20,72 мл 0,05 Н розчину трилону Б (КП = 1,0912).  
Масова частка цинку сульфату гептагідрату в лікарському засобі – 99,85%.

Задача 3. Визначити масову частку (%) цинку сульфату ( М.м. 287,54) в очних краплях, якщо на титрування 2,00 мл розчину цинку сульфату гептагідрату витрачено 0,34 мл 0,05 Н розчину трилону Б (КП = 1,0308).

### **3. Тестові завдання для самоконтролю:**

1. Провізор-аналітик виконує експрес-аналіз очних крапель, що містять цинку сульфат. Ідентифікацію катіона цинку він проводить реакцією з розчином:
  - A. калію фуроціаніду;
  - B. натрію хлориду;
  - C. калію перманганату;
  - D. натрію нітриту;
  - E. амонію оксалату.
2. Провізор-аналітик виконує експрес-аналіз очних крапель, що містять цинку сульфат. Ідентифікацію сульфатів він проводить реакцією з розчином:
  - A. барію хлориду;
  - B. амонію оксалату;
  - C. калію нітрату;
  - D. натрію нітриту;
  - E. заліза (III) хлориду.
3. Проводиться експрес-аналіз очних крапель, до складу яких входять цинку сульфат і борна кислота. Кількісний вміст цинку сульфату в цій лікарській формі можна визначити методом:
  - A. комплексонометрії;
  - B. алкаліметрії;
  - C. цериметрії;
  - D. поляриметрії;

- Е. нітритометрії.
4. Реакція Віталі-Морена застосовується для якісного виявлення деяких отруйних речовин. Для виявлення яких речовин використовують цю реакцію?
- А. Стрихніна, атропіну, скополаміну;
  - В. Морфіну, кодеїну, діоніна;
  - С. Пахікарпіна, нікотину, анабазину;
  - Д. Хініна, хінідину, цинхоніну;
  - Е. Дипразину, діазоліну, аміназину.
5. Отруєння дипразином (похідне фенотіазину) можна встановити навіть через 14 діб після його прийому за наявності у сечі його основного метаболіту:
- А. Сульфоксиду;
  - В. Фенілпропаноламіну;
  - С. Діетиламіноетанолу;
  - Д. *n*-амінобензойної кислоти;
  - Е. *n*-амінофенолу.
6. При описі внутрішніх органів у вмісті шлунка виявлено речовину синьо-зеленого кольору. На яку речовину необхідно провести хіміко-токсикологічне дослідження?
- А. Солі міді;
  - В. Солі барію;
  - С. Калій нітрат;
  - Д. Натрій хлорид;
  - Е. Амонію оксалат.
7. За допомогою якої реакції проводять ідентифікацію іонів міді?
- А. З тетрародономеркуріатом амонію;
  - В. З дитизоном;
  - С. З персульфатом амонію;
  - Д. З тіомочевиною;



- Е. З 8-оксихіноліном.
8. У хіміко-токсикологічному аналізі для кількісного визначення іонів міді в мінералізаті використовують екстракційно-фотоколориметричний метод, в основі якого лежить реакція іонів цього металу з:
- А. Діетилдітіокарбаматом свинцю;
  - В. Дитизоном;
  - С. Гексаціаноферрат (II) калію;
  - Д. Тетрароданомеркуроатом амонію;
  - Е. Піридин-роданідним реактивом.
9. При судово-хімічному дослідженні мінералізату необхідно використовувати маскування. Яку сполуку виділяють іони міді з мінералізату?
- А. Діетилдітіокарбамату;
  - В. Дитизонату;
  - С. Тетрародономеркуріату;
  - Д. Гексаціаноферата;
  - Е. Сульфату.
10. Під час проведення попередніх випробувань використовуються різні індикаторні папери. Посинення індикаторного паперу (лакмусового та обробленого сульфатом міді) вказує на наявність у біологічному об'єкті:
- А. Гідроксид амонію;
  - В. Хлороводню;
  - С. Сірководню;
  - Д. Сірчаної кислоти;
  - Е. Гідроксид натрію.
- 4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**
- 1) Шляхи синтезу, фармацевтичний аналіз та метаболізм трифтазину.
  - 2) Механізм рецепторної дії протиблювотних лікарських засобів.

3) Взаємозв'язов «структура-фармакологічний ефект» у лікарському засобі – Скополамін.

## **5. Список рекомендованої літератури:**

### **Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О.

Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

**Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>

6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### **Самостійна робота № 28**

**Тема:** Засоби для лікування кашлю. Характеристика, класифікація, зв'язок між структурою і фармакологічною дією, механізм дії, способи одержання, методи аналізу, застосування в медицині.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу засобів, які проявляють протикашльову дію.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Способи добування кодеїну фосфату.
- 2) Якісний аналіз етилморфіну гідрохлориду.
- 3) Кількісний аналіз етилморфіну гідрохлориду.
- 4) Якісний аналіз преноксидиазину гідрохлориду.
- 5) Метаболізм преноксидиазину гідрохлориду.
- 6) Метаболізм етилморфіну гідрохлориду.

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Якісні реакції на хлорид-іони.
- 2) Загальноосаджувальні алкалоїдні реактиви.
- 3) Якісні реакції на фторид-іони.
- 4) Якісні реакції на фенольний гідроксил.
- 5) Аналітичні реакції конденсації.

#### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

#### **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Визначити масову частку кодеїну фосфату (М.м. 397,36) в

лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,2517 г було витрачено 6,19 мл 0,1 Н розчину перхлоратної кислоти (КП=0,9916).

Задача 2. Визначити масову частку етилморфіну гідрохлориду (М.м. 313,39) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,3110 г було витрачено 8,1 мл 0,1 Н розчину перхлоратної кислоти (КП=1,0000).

Задача 3. Визначити масу наважки лібексину (М.м. 361,48), якщо на її титрування буде витрачено 10,02 мл розчину хлоридної кислоти (КП = 0,9678). Відсотковий вміст кодеїну в лікарському засобі – 99,40%.

### **3. Тестові завдання для самоконтролю:**

1. Кодеїн застосовують як протикашльовий засіб. Вихідною речовиною для його синтезу є:
  - A. морфін;
  - B. парацетамол;
  - C. пірокатехін;
  - D. нітрофурал;
  - E. кофеїн.
2. Кодеїн для медичних цілей можна одержати напівсинтетичним шляхом з рослинного алкалоїду. Оберіть цей алкалоїд:
  - A. Морфін;
  - B. Папаверин;
  - C. Берберин;
  - D. Протопін;
  - E. Хелідонін.
3. Морфіну гідрохлорид, який містить фенольний гідроксил, можна відрізнити від кодеїну дією реактиву:
  - A.  $\text{FeCl}_3$ ;
  - B.  $\text{BaCl}_2$ ;
  - C.  $\text{HCl}$ ;
  - D.  $\text{NaCl}$ ;

Е.  $\text{CaCl}_2$ .

4. Який із наведених реактивів дозволяє відкрити фосфат - іон:
- А. Молібдено-ванадієвий реактив;
  - В. Барію хлорид в кислому середовищі;
  - С. 2Н розчин нітратної кислоти;
  - Д. Хлорна вода;
  - Е. Дифеніламін.
5. У першій фазі біотрансформації ксенобіотики можуть окислюватися, відновлюватися, гідролізуватися, дезалкілюватися, дезамінуватися, десульфуватися. За яким механізмом відбувається перетворення кодеїну на морфін?
- А. Шляхом О-дезалкілювання;
  - В. Шляхом N-дезалкілювання;
  - С. Шляхом S-дезалкілювання;
  - Д. Шляхом дезамінування;
  - Е. Шляхом десульфування.
6. Для проведення ідентифікації лікарських засобів до складу яких входить фосфат-іон, провізор-аналітик використовує:
- А. розчин срібла нітрату;
  - В. розчин амоніаку;
  - С. розчин ртуті нітрату;
  - Д. розчин кальцію хлориду;
  - Е. розчин натрію гідроксиду.
7. Внаслідок метаболізму з кодеїну в організмі утворюється морфін. Який метаболічний процес є основою зазначеного перетворення?
- А. Дезалкілювання;
  - В. Гідроліз;
  - С. Окислення;
  - Д. Відновлення;

Е. Кон'югація.

8. У якості основного реактиву при випробуванні на граничний вміст домішки фосфатівДФУ рекомендує використовувати:

А. сульфомолібденовий реактив;

В. мідно-тартратний реактив;

С. тіоацетамідний реактив;

Д. ацетилацетоновий реактив;

Е. гіпофосфітний реактив.

9. Яке забарвлення утворює кодеїн при нагріванні з розчином кислоти сірчаної концентрованої та заліза (III) хлориду і подальшому додаванні кислоти азотної концентрованої?

А. блакитне, що переходить у червоне;

В. жовте, що переходить в оранжеве;

С. синє, що переходить у фіолетове;

Д. червоне, що переходить у зелене;

Е. зелене, що переходить у чорне.

10.Провізор-аналітик виконує аналіз субстанції етилморфіну гідрохлориду.

Для визначення домішки води напівмікрометодом в випробуванні на чистоту він застосовує такий реактив:

А. Йодсірчистий;

В. Біуретовий;

С. Метоксифенілоцтової кислоти;

Д. Молібденованадієвий;

Е. Гіпофосфіту.

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

1) Шляхи синтезу, фармацевтичний аналіз та метаболізм кодеїну фосфату.

2) Механізм рецепторної дії протикашльових засобів.

3) Взаємозв'язов «структура-фармакологічний ефект» у лікарському засобі – Лібексин.

## **5. Список рекомендованої літератури:**

### **Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О.



Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

**Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>

6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### **Самостійна робота № 29**

**Тема:** Ноотропні препарати. Характеристика, класифікація, зв'язок між структурою і фармакологічною дією, механізм дії, способи одержання, методи аналізу, застосування в медицині.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу ноотропних лікарських засобів.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Способи одержання пікамилону.
- 2) Якісний аналіз пірацетаму.
- 3) Кількісний аналіз гліцину.
- 4) Якісний аналіз ГАМК.
- 5) Метаболізм пікамилону.
- 6) Метаболізм гліцину.

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Загальноосаждувальні алкалоїдні реактиви.
- 2) Якісні реакції на натрій-іони.
- 3) Якісні реакції на карбоксильну групу.
- 4) Якісні реакції на хлорид-іони.
- 5) Нінгідрінова проба.

#### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

#### **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Визначити масу наважки пікамилону (М.м. 230,19), якщо на її

титрування витрачено 6,62 мл 0,1 Н розчину хлорної кислоти (КП = 0,9769). Відсотковий вміст папаверину гідрохлориду в лікарському засобі - 99,60%.

Задача 2. Визначить об'єм 0,1 Н розчину хлорної кислоти (КП=1,0000), який буде витрачено на титрування 0,2500 г гліцину (М.м. 70,07), якщо масова частка фтивазиду в лікарському засобі 99,15%.

Задача 3. Визначити масову частку гліцину (М.м. 70,07) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,5010 г було витрачено 7,33 мл 0,1 Н розчину хлорної кислоти (КП=0,9916).

### 3. Тестові завдання для самоконтролю:

1. Метаболізм лікарських засобів відбувається в декілька етапів. Фаза метаболізму лікарських засобів, під час якої відбувається біохімічна кон'югація функціональних груп молекули з залишками кислот, такими як глюкуронова і сульфатна, або гліцином, називається:
  - A. фаза кон'югації;
  - B. фаза функціоналізації;
  - C. фаза секреції;
  - D. фаза мітозу;
  - E. фаза деполяризації.
2. У процесі біотрансформації в організмі нікотинамід утворює продукт взаємодії з гліцином. До якого типу реакцій належить ця взаємодія:
  - A. кон'югації;
  - B. відновлення;
  - C. окиснення;
  - D. гідролізу;
  - E. дезалкілування.
3. Окрема група ноотропних засобів за хімічною структурою подібна до гама-аміномасляної кислоти. Який лікарський засіб є її внутрішньомолекулярним амідом?
  - A. пірацетам;

- В. кофеїн;
  - С. камфора;
  - Д. ацеклідин;
  - Е. ампіцилін.
4. Для ідентифікації ноотропного засобу «Пірацетам» проводять реакцію, в результаті якої при нагріванні виділяється аміак. Який реактив використовують у зазначеній реакції?
- А. розчин натрію гідроксиду;
  - В. розчин магнію сульфату;
  - С. розчин калію тіоціанату;
  - Д. розчин барію хлориду;
  - Е. розчин амонію оксалату.
5. При нагріванні пірацетаму з розчином натрію гідроксиду внаслідок гідролізу амідної групи виділяється амоніак. Для його виявлення використовують:
- А. червоний лакмусовий папір;
  - В. йодидкrohrмальний папір;
  - С. куркумовий папір;
  - Д. ртутно-бромідний папір;
  - Е. срібно-марганцевий папір.
6. Пірацетам є ноотропним засобом. Згідно з хімічною класифікацією він належить до похідних:
- А. піролідону;
  - В. піридину;
  - С. бенздіазепіну;
  - Д. фурану;
  - Е. ксантину.

7. Окрема група ноотропних засобів за хімічною структурою подібна до гама-аміномасляної кислоти. Який лікарський засіб є її внутрішньомолекулярним амідом?
- A. пірацетам;
  - B. кофеїн;
  - C. камфора;
  - D. ацеклідин;
  - E. ампіцилін.
8. При проведенні якісного хімічного аналізу субстанції пірацетаму провели реакцію, в результаті якої при нагріванні виділяється амоніак. Який реактив був при цьому використаний:
- A. Розчин натрію гідроксиду;
  - B. Розчин срібла нітрату;
  - C. Розчин кобальту нітрату;
  - D. Розчин амонію оксалату;
  - E. Розчин калію йодиду.
9. У контрольно-аналітичну лабораторію поступила субстанція альфа-аміномасляної кислоти. Який реактив використовує провізор-аналітик для ідентифікації цієї субстанції?
- A. нінгідрин;
  - B. натрію нітрат;
  - C. ензол;
  - D. анілін;
  - E. кальцію бромід.
10. Окрема група ноотропних засобів за хімічною структурою подібна до гама-аміномасляної кислоти. Який лікарський засіб є її внутрішньомолекулярним амідом?
- A. пірацетам;
  - B. ацеклідин;

- C. камфора;
- D. кофеїн;
- E. ампіцилін.

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

- 1) Шляхи синтезу, фармацевтичний аналіз та метаболізм пікамілону.
- 2) Механізм рецепторної дії ноотропних лікарських засобів.
- 3) Взаємозв'язов «структура-фармакологічний ефект» у лікарському засобі – гамма аміномасляної кислоти.

**5. Список рекомендованої літератури:**

**Основна:**

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О.

Глушаченко. — 3-є видання — Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. — 152 с.

7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. — Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. — 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. — Х.: НФаУ, 2014. — 320 с.

#### **Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. — Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. — 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. — CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.who.int>.

3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>

### **Самостійна робота № 30**

**Тема:** Антигістамінні засоби. Характеристика, класифікація, зв'язок між структурою та фармакологічною дією, механізм дії, способи одержання, методи аналізу, застосування в медицині.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями фармацевтичного аналізу протиалергічних лікарських засобів.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармацевтичний аналіз, експрес-аналіз, монографія.

### **План**

#### **1. Теоретичні питання:**

- 1) Чому ацидиметричне визначення (не водному титруванні) дифенгідраміну гідрохлориду проводять у присутності меркурію (II) ацетату.
- 2) Способи добування дипразину.
- 3) Якісний аналіз хлорпіраміну гідрохлориду.
- 4) Кількісний аналіз хлорпіраміну гідрохлориду.
- 5) Якісний аналіз мебгідроліну.
- 6) Метаболізм дифенгідраміну гідрохлориду.

#### **Питання для самоконтролю:**

- 1) Умови утворення оксонієвих солей.
- 2) Визначення температури плавлення пікратів органічних речовин.
- 3) Якісні реакції на хлорид-іони.



- 4) Загальноосаджувальні алкалоїдні реактиви.
- 5) Хроматографічні методи аналізу. ВЕРХ. Переваги методу при визначенні лікарських речовин.

### **Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу:**

- Скласти словник основних понять з теми.

### **2. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться:**

Задача 1. Визначити масу наважки мебгідроліну (М.м. 279,37), якщо на її титрування витрачено 10,2 мл 0,1 Н розчину хлорної кислоти (КП = 1,0000). Відсотковий вміст папаверину гідрохлориду в лікарському засобі - 99,60%.

Задача 2. Обчислити вміст дифенгідраміну гідрохлориду (М. 291,82) у субстанції, якщо на титрування наважки 0,2976 г використано 10,49 мл 0,1 Н розчину хлорної кислоти (КП = 1,0018).

Задача 3. Визначити масову частку хлорпіраміну гідрохлориду (М.м. 289,80) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,213 г було витрачено 6,66 мл 0,1 Н розчину хлорної кислоти (КП=0,9992).

### **3. Тестові завдання для самоконтролю:**

1. Хімік-аналітик проводить кількісне визначення антигістамінного засобу дифенгідраміну гідрохлориду методом алкаліметрії. Як титрант використовують розчин:
  - А. натрію гідроксиду;
  - В. амонію тіоціанату;
  - С. натрію нітриту;
  - Д. срібла нітрату;
  - Е. калію бромату.
2. Процес мікросомального окиснення в печінці є важливою складовою біотрансформації лікарських засобів. Яка з наведених речовин окиснюється з утворенням N-оксиду:
  - А. дифенгідраміну гідрохлорид;

- В. бензойна кислота;
  - С. фенол;
  - Д. вікасол;
  - Е. преднізолон.
3. Аналітик ВТК фармацевтичного підприємства аналізує субстанцію дифенгідраміну гідрохлориду. Для ідентифікації хлорид-іонів він використовує реакцію з розчином:
- А. срібла нітрату;
  - В. амонію оксалату;
  - С. барію хлориду;
  - Д. натрію гідроксиду;
  - Е. калію йодиду.
4. У реєстраційному досьє на лікарській засіб обов'язково наводиться хімічна назва діючої речовини. Вкажіть хімічну назву антигістамінного засобу – дифенгідраміну гідрохлориду:
- А. 2-(дифенілметокси)-*N,N*-диметилетанамін гідрохлорид;
  - В. (2*S*)-2-амінопентандіова кислота;
  - С. 5-нітро-2-фуральдегіду семікарбазон;
  - Д. 4-(2-аміноетил)бензол-1,2-діол гідрохлорид;
  - Е. 4-бутил-1,2-дифенілпіразолідин-3,5-діон.
5. Провізор-аналітик проводить реакцію ідентифікації дифенгідраміну гідрохлориду (димедролу). Яка сполука утворюється в результаті додавання до лікарського засобу концентрованої сірчаної кислоти?
- А. оксонієва сіль;
  - В. ауриновий барвник;
  - С. азобарвник;
  - Д. пікрат;
  - Е. індофеноловий барвник.

6. Антигістамінний засіб «Дифенгідраміну гідрохлорид» є етером. Провізор-аналітик ідентифікує сполуку реакцією утворення оксонієвої солі, при додаванні:
- A. сірчаної кислоти концентрованої;
  - B. розчину гідроксиламіну гідрохлориду;
  - C. розчину заліза (III) хлориду;
  - D. азотної кислоти розведеної;
  - E. розчину калію піроантимонату.
7. У Державній інспекції з контролю якості лікарських засобів проводять кількісний аналіз субстанції дифенгідраміну гідрохлориду. Наявність якої функціональної групи обумовлює можливість титрування розчином кислоти хлорної у неводному середовищі?
- A. третинного нітрогену;
  - B. фенольного гідроксилу;
  - C. карбоксильної групи;
  - D. спиртового гідроксилу;
  - E. ароматичної аміногрупи.
8. Провізор-аналітик ідентифікує антигістамінний засіб «Дифенгідраміну гідрохлорид» реакцією утворення оксонієвої солі з сірчаною кислотою концентрованою. Яка функціональна група обумовлює можливість проведення цієї реакції?
- A. етерна;
  - B. альдегідна;
  - C. сульфамідна;
  - D. амідна;
  - E. карбоксильна.
9. Провізор-аналітик проводить кількісне визначення антигістамінного засобу «Дифенгідраміну гідрохлорид» методом ацидиметрії в

неводному середовищі. З якою метою він додає при цьому розчин ртуті (II) ацетату??

- A. для зв'язування хлорид-іонів в малодисоційовану сполуку;
- B. для посилення гідролізу дифенгідраміну гідрохлориду;
- C. для зміни густини розчину;
- D. для створення оптимального значення рН розчину;
- E. для прискорення випадіння в осад основи дифенгідраміну.

10. При внутрішньовенному введенні заборонено змішувати лікарські засоби, в результаті взаємодії яких може утворитись осад та/або змінюватися біодоступність. З лікарськими засобами, що є гідрохлоридами (прокаїну гідрохлорид, дифенгідраміну гідрохлорид тощо) не можна змішувати розчин:

- A. метамізолу натрію;
- B. атропіну сульфату;
- C. кальцію хлориду;
- D. кислоти аскорбінової;
- E. магнію сульфату.

**4. Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти з теми:**

- 1) Шляхи синтезу, фармацевтичний аналіз та метаболізм супрастину.
- 2) Механізм рецепторної дії антигістамінних лікарських засобів.
- 3) Взаємозв'язок «структура-фармакологічний ефект» у лікарському

засобі – Діпразин.

**5. Список рекомендованої літератури:**

**Основна:**

- 1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.

2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.5.
4. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 456 с.
5. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) Г.П. Ніжник. — 2-е вид., випр. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2015. – 352 с.
6. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навчальний посібник / О.О. Цуркан, І.В. Ніженковська, О.О. Глушаченко. — 3-є видання – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2019. – 152 с.
7. Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 с.
8. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є.Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.

**Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. 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.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
  4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
  5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
  6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних та фармацевтичних вузів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morion.ua>.
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int>.
3. Фармацевтична енциклопедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>.
4. Офіційний сайт Міжнародної організації зі стандартизації <http://www.iso.org/iso/home.html>
5. Compendium online. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/bad/>
6. Пошукова база Medline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: National Library of Medicine <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>