




**Затверджено:**

Засіданням кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків  
Одеського національного медичного університету

Протокол № 1 від "7" вересня 2023 р.

Завідувач кафедри  Володимир ГЕЛЬМБОЛЬДТ  
(підпис) (Ім'я, прізвище)

**Розробники:**

проф. Гельмбольдт В.О., ас. Литвинчук І.В., ст. викладач Нікітін О.В., доц.  
Ложичевська Т.В.

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

## **Практичне заняття № 1**

**Тема:** Сучасні методи фармацевтичного аналізу. Класифікація та характеристика.

**Мета:** Підсумувати знання щодо фармацевтичного аналізу.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. До інструментальних (фізичних та фізико-хімічних) методів аналізу належать:
  - A. Спектроскопічні;
  - B. Електрохімічні;
  - C. Гравіметричні;
  - D. Вірні варіанти A та B;
  - E. Немає вірної відповіді.
2. До фізико-хімічних методів аналізу відносять:
  - A. Гравіметричний;
  - B. Титриметричний;
  - C. Кондуктометричний;
  - D. Усі варіанти вірні;
  - E. Немає вірної відповіді.

3. До методів розрахунку концентрації речовини належать:
- A. Метод одного стандарту;
  - B. Метод двох стандартів;
  - C. Метод трьох стандартів;
  - D. Вірні варіанти А та В;
  - E. Немає вірної відповіді.
4. Електромагнітне випромінювання з довжиною хвилі 450 нм відповідає області:
- A. УФ-випромінювання;
  - B. ІЧ-випромінювання;
  - C. Видиме випромінювання;
  - D.  $\gamma$ -випромінювання;
  - E. Немає вірної відповіді.
5. Групи, що зумовлюють появу смуг поглинання в молекулярних спектрах, називаються:
- A. Хромофори;
  - B. Ауксохроми;
  - C. Функціональні;
  - D. Координовані;
  - E. Всі варіанти вірні.
6. Метод прямої кондуктометрії заснований на вимірі:
- A. напруги в ланцюзі;
  - B. сили струму;
  - C. питомої електропровідності розчинів електролітів;
  - D. потенціал електрода;
  - E. всі варіанти вірні.
7. У кулонометричному титруванні титрант:
- A. додають із бюретки;
  - B. одержують у процесі електролізу допоміжного реагенту;

- C. відмірюють піпеткою;
- D. немає правильної відповіді;
- E. додають у двократному надлишку.
8. При амперометричному титруванні сульфату натрію солями свинцю (електроактивний титрант) після точки еквівалентності сила дифузійного струму:
- A. збільшується;
- B. зменшується;
- C. залишається постійною;
- D. спочатку зменшується, потім збільшується;
- E. спочатку збільшується, потім зменшується.
9. При кондуктометричному титруванні оцтової кислоти розчином аміаку після точки еквівалентності питома електропровідність:
- A. знижується;
- B. підвищується;
- C. незначно підвищується;
- D. немає правильної відповіді;
- E. значно знижується.
10. В основу класифікації хроматографічних методів покладено такі ознаки:
- A. Природа сорбенту;
- B. Агрегатний стан фаз;
- C. Обсяг проби;
- D. Концентрація аналізованих речовин;
- E. Всі перераховані відповіді вірні.

### **3. Формування професійних вмінь, навичок:**

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити об'єм 0,1 Н розчину хлорної кислоти ( $K_P=0,9835$ ), 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 2.** Визначити масову частку хлорамфеніколу (М.м. 323,13) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,5234 г хлорамфеніколу витрачено 16,40 мл 0,1 Н розчину натрію нітриту (КП = 0,9928).

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Класифікація методів кількісного визначення лікарських речовин.	Принципи побудови графіків при потенціометричному титруванні.	Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 161 с

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо фармацевтичного аналізу.

#### 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.
9. Національний Стандарт України „Належна практика виробництва лікарських засобів для людини”// Провизор. Юридические аспекты фармации. – 2008. – № 5. – С. 62–77.

**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>

7. Про затвердження Правил виробництва (виготовлення) лікарських засобів в аптеках [Електронний ресурс]: приказ МОЗ України № 812 від 17.10.2012. - Режим доступу: [www.moz.gov.ua](http://www.moz.gov.ua)
8. Про затвердження інструкції про порядок контролю якості лікарських засобів під час оптової та роздрібної торгівлі [Електронний ресурс]: наказ МОЗ України № 436 від 30.10.2001. - Режим доступу: [www.moz.gov.ua](http://www.moz.gov.ua)

### **Практичне заняття № 2**

**Тема:** Загальні фармакопейні методи аналізу. Загальні положення про хімічні методи аналізу лікарських засобів.

**Мета:** Підсумувати знання щодо якісних методів аналізу лікарських речовин.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;

- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. До лабораторії з контролю якості лікарських засобів надійшов муколітичний препарат, який містить амброксолу гідрохлорид. Для виявлення хлорид-іонів при його ідентифікації необхідно використати розчин:

- A. срібла нітрату;
  - B. барію сульфату;
  - C. гліоксальгідроксіанілу;
  - D. калію фероціаніду;
  - E. дифеніламіну.
2. Дексаметазон – гормональний засіб, у структурі якого наявний ковалентно зв'язаний фтор. Це дозволяє після мінералізації субстанції ідентифікувати фторид-іони за допомогою розчину:
- A. Кальцію хлориду;
  - B. Натрію хлориду;
  - C. Амонію оксалату;
  - D. Срібла нітрату;
  - E. Натрію ацетату.
3. Провізор-аналітик ідентифікує протимікробний засіб «Ципрофлоксацину гідрохлорид». Для виявлення хлорид-іона він проводить реакцію в присутності сірчаної кислоти концентрованої з таким реактивом:
- A. Калію дихромат;
  - B. Натрію гідроксид;
  - C. Магнію сульфат;
  - D. Калію хлорид;
  - E. Цинку оксид.
4. У центральній аналітичній лабораторії фармацевтичного підприємства здійснюється контроль якості 0,1% ін'єкційного розчину атропіну сульфату. За рахунок сульфат-іонів ідентифікувати діючу речовину можна при взаємодії з таким реактивом:
- A. Барію хлорид;
  - B. Міді (II) сульфат;
  - C. Калію йодид;

- D. Натрію гідрокарбонат;
- E. Амонію хлорид.
5. Під час фармацевтичного аналізу лікарської субстанції провели реакцію з антипірином (феназоном) у присутності хлористоводневої кислоти розведеної. Поява зеленого забарвлення дозволяє ідентифікувати:
- A. Нітрити;
- B. Сульфати;
- C. Фториди;
- D. Броміди;
- E. Йодиди.
6. При дії оцтової кислоти розведеної на зразок лікарської субстанції спостерігається бурхливе виділення бульбашок газу, що викликає помутніння розчину барію гідроксиду. Це випробування дозволяє ідентифікувати:
- A. Карбонати;
- B. Фториди;
- C. Нітрити;
- D. Сульфати;
- E. Хлориди.
7. До лабораторії з контролю якості лікарських засобів надійшов противиразковий препарат, що містить вісмуту субцитрат. При проведенні реакції на катіон вісмуту спостерігалось утворення жовтувато-оранжевого забарвлення. Який реактив використовувався в цьому випробуванні?
- A. Тіосечовина;
- B. Гліоксальгідроксіаніл;
- C. Хлористоводнева кислота;
- D. Натрію гідроксид;
- E. Калію ацетат.

8. В результаті реакції анагетичного засобу «Метамізол натрію моногідрат» із розчином калію піроантимонату утворився білий осад. Це підтверджує наявність в структурі лікарської речовини:
- A. Іонів натрію;
  - B. Ковалентно зв'язаної сірки;
  - C. Метильних груп;
  - D. Фенільного радикалу;
  - E. Кетогрупи.
9. При проведенні фармацевтичного аналізу зразок лікарської речовини, змочений хлористоводневою кислотою розведеною, внесли у безбарвне полум'я. Поява оранжево-червоного забарвлення дозволяє ідентифікувати такий катіон:
- A. Кальцію;
  - B. Натрію;
  - C. Калію;
  - D. Амонію;
  - E. Барію.
10. Фахівець лабораторії центру сертифікації фармацевтичної продукції готує реактиви. Для ідентифікації лікарських засобів, що містять іони калію, використовують розчин:
- A. Натрію кобальтинітрити;
  - B. Амонію оксалату;
  - C. Барію хлориду;
  - D. Натрію гідроксиду;
  - E. Магнію сульфату.

### **3. Формування професійних вмінь, навичок:**

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Підібрати реагенти, які дають добре розчинні у воді сполуки з сульфідом кадмію, йодидом вісмуту (II), гідроксидом алюмінію.

**Задача 2.** Підібрати реагенти, які утворюють комплексні сполуки з катіонами кобальту (II), нікелю та міді (II).

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Класифікація хроматографічних методів аналізу.	Використання хроматографічних методів при якісному аналізі.	Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 222 с

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо якісних методів аналізу 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>

#### ***Практичне заняття № 3***

**Тема:** Випробування на граничний вміст домішок. Фармакопейні реакції виявлення домішок у лікарських засобах.

**Мета:** Підсумувати знання щодо кількісних методів аналізу лікарських речовин.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

## **План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.

- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Левотироксин натрію – лікарський засіб, який використовують при гіпофункції щитоподібної залози. Для виявлення домішки хлоридів при випробуванні цього засобу необхідно використати розчин:
  - A. Срібла нітрату;
  - B. Барію хлориду;
  - C. Магнію сульфату;
  - D. Міді (II) сульфату;
  - E. Заліза (III)хлориду.
2. Фуросемід – лікарський засіб із групи петльових діуретиків. При випробуванні цього засобу провели реакцію зі срібла нітратом у середовищі азотної кислоти розведеної. Поява білої опалесценції свідчить про присутність домішки:
  - A. Хлоридів;
  - B. Кальцію;
  - C. Магнію;
  - D. Важких металів;
  - E. Амонію солей.

3. Провізор-аналітик проводить дослідження субстанції глюкози безводної. Для визначення домішки кальцію він проводить реакцію з розчином:
- A. Амонію оксалату;
  - B. Калію піроантимонату;
  - C. Барію хлориду;
  - D. Натрію гідроксиду;
  - E. Натрію нітриту.
4. При випробуванні анагетичного засобу «Метамізол натрію моногідрат» провели реакцію з розчином барію хлориду в середовищі оцтової кислоти розведеної. Поява білої опалесценції свідчить про присутність домішки:
- A. Сульфатів;
  - B. Хлоридів;
  - C. Кальцію;
  - D. Важких металів;
  - E. Амонію солей.
5. Випробування субстанції кальцію лактату передбачає проведення реакції з розчином тіоглікової кислоти у присутності лимонної кислоти і розчину аміаку. Ця реакція використовується для визначення такої домішки:
- A. Заліза;
  - B. Калію;
  - C. Хлоридів;
  - D. Сульфати;
  - E. Амонію солей.
6. Провізор-аналітик проводить аналіз субстанції натрію бензоат. Про наявність якої домішки в субстанції свідчить утворення білої

опалесценції після додавання кислоти оцтової розведеної та розчину барію хлориду?

- A. Сульфатів;
- B. Цинку;
- C. Фосфатів;
- D. Амонію;
- E. Магнію.

7. Провізор-аналітик лабораторії Державної інспекції з контролю якості лікарських засобів проводить випробування на чистоту субстанції «Прокаїну гідрохлорид» з тіоацетамідним реактивом. Утворення коричневого забарвлення свідчить про наявність домішки?

- A. Важких металів;
- B. Калію;
- C. Алюмінію
- D. Магнію;
- E. Кальцію.

8. Провізор-аналітик виконує аналіз субстанції кислоти аскорбінової згідно вимог ДФУ. Для визначення домішки кислоти щавлевої він використовує розчин:

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

9. Для визначення домішки фторидів у лікарських сполуках провізораналітик проводить перегонку з водяною парою і потім визначає наявність натрію фториду реакцією з реактивом:

- A. Амінометилалізарінової кислоти;
- B. Метоксифенілоцтової кислоти;

- C. Тіоацетамідним;
- D. Роданбромідним;
- E. Йодсірчистим.

10.Провізор-аналітик визначає домішку заліза в лікарському засобі згідно вимог ДФУ Про наявність цієї домішки свідчить поява такого забарвлення:

- A. Рожеве;
- B. Зелене;
- C. Блакитне;
- D. Буре;
- E. Чорне.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масу наважки папаверину гідрохлориду (М.м. 375,86), якщо на її титрування витрачено 8,55 мл 0,1 Н розчину хлорної кислоти (КП = 0,9886). Відсотковий вміст папаверину гідрохлориду в лікарському засобі - 99,60%.

**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%.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Хіральні домішки.	Наведіть приклади можливих хіральних домішок	Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б.

	у лікарських засобах.	Шахнін, В.В. Малишев - Університет "Україна", 2018- 69 с
--	-----------------------	---

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти підсумувати знання щодо кількісних методів аналізу 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>

#### **Практичне заняття № 4**

**Тема:** Випробування на граничний вміст домішок. Аналіз води очищеної. Фізико-хімічні властивості води.

**Мета:** Підсумувати знання щодо аналізу на граничний вміст домішок у воді очищеній.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;

- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Вода для ін'єкцій стерильна за вимогами ДФУ не повинна містити речовин, що окислюються. Який реактив (розчин) використовує провізор-аналітик для виявлення цієї домішки:

А. Калію перманганат;

- B. Амонію оксалат;
  - C. Заліза (III) хлорид;
  - D. Барію хлорид;
  - E. Натрію гідроксид розведений
2. Провізор-аналітик проводить аналіз води очищеної. Для визначення домішки солей амонію у воді очищеній за вимогами ДФУ він використовує реактив:
- A. Реактив Несслера;
  - B. Тіоацетаміду;
  - C. Фелінга;
  - D. Сульфомолібденовий;
  - E. Фішера.
3. Провізор-аналітик визначає домішки солей амонію (метод А) в натрію тетрабораті згідно ДФУ за допомогою розчину:
- A. Калію тетраїодомеркурату;
  - B. Калію фероціаніду;
  - C. Натрію тетраборату;
  - D. Барію хлориду;
  - E. Срібла нітрату.
4. Як основний реактив при випробуванні на граничний вміст домішки цинку хімік-аналітик використовує розчин:
- A. Калію фероціаніду;
  - B. Амонію тіоціанату;
  - C. Натрію сульфіді;
  - D. Срібла нітрату;
  - E. Барію хлориду.
5. Для визначення домішки калію у лікарських сполуках провізор-аналітик проводить реакцію з:
- A. Натрію тетрафенілборатом;

- B. Натрію нітратом;
  - C. Натрію тетраборатом;
  - D. Натрію сульфатом;
  - E. Натрію саліцилатом.
6. Хімік ВТК фармацевтичного підприємства визначає доброякісність води очищеної. Який реактив йому необхідно використовувати для виявлення домішок нітратів і нітритів?
- A. розчин дифеніламіну;
  - B. розчин амонію оксалату;
  - C. розчин кислоти сульфосаліцилової;
  - D. розчин срібла нітрату;
  - E. розчин барію хлориду.
7. Визначення домішки солей алюмінію в лікарських засобах проводять з розчином:
- A. 8-гідроксихіноліну;
  - B. Піридину;
  - C.  $\beta$ -нафтолу;
  - D. етанолу;
  - E. гідроксиламіну.
8. Для визначення домішки фторидів у лікарських сполуках провізораналітик проводить перегонку з водяною парою і потім визначає наявність натрію фториду реакцією з реактивом:
- A. Амінометилалізарінової кислоти;
  - B. Метоксифенілоцтової кислоти;
  - C. Тіоацетамідним;
  - D. Роданбромідним;
  - E. Йодсірчистим.

9. Провізор-аналітик визначає домішку заліза в лікарському засобі згідно вимог ДФУ Про наявність цієї домішки свідчить поява такого забарвлення:

- A. Рожеве;
- B. Зелене;
- C. Блакитне;
- D. Буре;
- E. Чорне:

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масову частку (%) магнію сульфату гептагідрату (рефрактометричний метод), якщо показник заломлення води очищеної 0,3330, показник заломлення розчину магнію сульфату гептагідрату 0,3394, фактор показника заломлення 0,00093.

**Задача 2.** Визначити об'єм 0,1 М розчину натрію нітриту (КП=0,9684), який буде витрачено на титрування 0,2916 г дикаїну (М.м. 300,83), якщо його масова частка в лікарському засобі - 99,80%.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Визначення масових відсоткових часток кальцій і магній-іонів при	Методика виконання роботи.	Аналітична хімія: Навч. посіб. для фармац. вузів та ф-тів III – IV рівня акредитації / В.В. Болотов, О.М. Свєчнікова, С.В. Колісник, Т.В. Жукова та ін. – Х.: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2004. – 275 с.

сумісній присутності.		
--------------------------	--	--

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо аналізу на граничний вміст домішок у воді очищених.

#### **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>

### **Практичне заняття № 5**

**Тема:** Загальні принципи ідентифікації лікарських речовин.

**Мета:** Підсумувати знання щодо методів якісного аналізу лікарських речовин.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;



- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

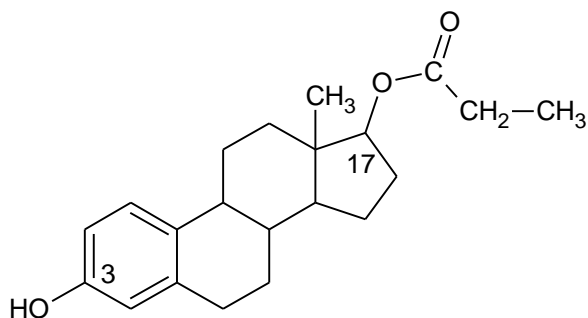
- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Згідно з вимогами ДФУ для ідентифікації етанолу використовують реакцію з калій перманганатом у середовищі розбавленої сульфатної кислоти. Що є продуктом окиснення етанолу?

А. Ацетальдегід;

- В. Ацетон;
  - С. Ацетилен;
  - Д. Діетиловий ефір;
  - Е. Ацетатно-етиловий ефір.
2. З метою ідентифікації провізор-аналітик нагрів субстанцію етанолу з ацетатною кислотою розбавленою за наявності концентрованої кислоти сульфатної; з'являється приємний фруктовий запах. Про утворення якої речовини це свідчить?
- А. Етилацетату;
  - В. Ацетону;
  - С. Ацетилену;
  - Д. Етилену;
  - Е. Ацетальдегіду.
3. Наявність фенольного гідроксилу в молекулі парацетамолу можна підтвердити реакцією комплексоутворення з:
- А.  $\text{FeCl}_3$ ;
  - В.  $\text{HCl}$ ;
  - С.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ;
  - Д.  $\text{K}[\text{BiI}_4]$ ;
  - Е.  $\text{NH}_2\text{OH}$ .
4. Для ідентифікації субстанції фенолу згідно з вимогами ДФУ спеціаліст Державної інспекції з контролю якості лікарських засобів проводить реакцію окиснення в амоніачному середовищі. Назвіть сполуку, що утворилася:
- А. Індифенольний барвник;
  - В. Азобарвник;
  - С. Азометиловий барвник;
  - Д. Ауриновий барвник;
  - Е. Комплексна сіль.

5. Лікарський засіб тимол має у структурі фенольний гідроксил і тому легко окиснюється. Для ідентифікації тимолу можна використовувати індофенольну пробу. Доберіть реактиви для проведення цієї реакції:
- A. Розчин хлораміну та розчин амоніаку;
  - B. Розчин хлористоводневої кислоти;
  - C. Розчин сульфатної кислоти та формальдегіду;
  - D. Розчин йоду та розчин натрій гідроксиду;
  - E. Розчин сульфатної кислоти та розчин бром.
6. Лікарські засоби, які мають у структурі фенольний гідроксил, вступають у реакцію електрофільного заміщення. Назвіть реакцію, яку можна застосовувати як для ідентифікації резорцину, так і для його кількісного визначення:
- A. Бромовання;
  - B. Сульфування;
  - C. Нітрування;
  - D. Алкілування;
  - E. Гідроксиметилування.
7. Ідентифікацію піридоксину гідрохлориду (ДФУ) спеціаліст Державної інспекції з контролю якості лікарських засобів проводить методом тонкошарової хроматографії. Для проявлення хроматограми він застосовує реакції утворення індофенольного барвника. Назвіть необхідний реактив:
- A. Дихлорхінонхлорамід;
  - B. Калію йодбісмутат;
  - C. Калію нітрат;
  - D. Динітробензальдегід;
  - E. Натрію кобальтинітрит.
8. Назвіть у молекулі естрадіолу пропіонату функціональні групи:



- A. Фенольний гідроксил, естерна група;  
 B. Спиртовий гідроксил, кетогрупа;  
 C. Енольний гідроксил, карбоксильна група;  
 D. Фенольний гідроксил, етоксигрупа;  
 E. Спиртовий гідроксил, естерна група.
9. У структурі молекули лікарського засобу міститься естерна група. Для підтвердження її наявності в лікарському засобі провізор-аналітик використовує:
- A. Гідроксамову пробу;  
 B. Пробу Ле-Розена;  
 C. Мурексидну пробу;  
 D. Пробу Бейльштейна;  
 E. Індофенольну пробу.
10. Провізор-аналітик проводить випробування на чистоту субстанції ефіру для наркозу. Однією з недопустимих домішок у субстанції є альдегіди. Для виявлення вмісту домішки альдегідів згідно з вимогами ДФУ він проводить реакцію з реактивами:
- A. Калію тетраїодмеркурату лужний розчин;  
 B. Амонію оксалат, амонію хлорид;  
 C. Хлоридна кислота, хлороформ;  
 D. Натрію гідрофосфат, хлоридна кислота;  
 E. Натрію гідроксид, натрію карбонат.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Реакції виявлення йонів заліза (III) і заліза (II).

**Задача 2.** Ідентифікація йонів в сульфаті міді (II).

**Задача 3.** Ідентифікація йонів в нітраті срібла.

**Задача 4.** Підібрати реагенти, які утворюють комплексні сполуки з катіонами марганцю (II), заліза (III) та заліза(II).

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Класифікація методів якісного аналізу.	Навести приклади реакцій.	Аналітична хімія: Навч. посіб. для фармац. вузів та ф-тів III – IV рівня акредитації / В.В. Болотов, О.М. Свечнікова, С.В. Колісник, Т.В. Жукова та ін. – Х.: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2004. – 7 с.

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо методів якісного аналізу 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. 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>

### ***Практичне заняття № 6***

**Тема:** Особливості використання фармацевтичного аналізу у контролі якості лікарських засобів.

**Мета:** Підсумувати знання щодо використання кількісних та якісних методів аналізу лікарських речовин.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;



- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Левотироксин натрію – лікарський засіб, який використовують при гіпофункції щитоподібної залози. Для виявлення домішки хлоридів при випробуванні цього засобу необхідно використати розчин:
  - A. Срібла нітрату;
  - B. Барію хлориду;
  - C. Магнію сульфату;
  - D. Міді (II) сульфату;
  - E. Заліза (III)хлориду.
2. Фуросемід – лікарський засіб із групи петльових діуретиків. При випробуванні цього засобу провели реакцію зі срібла нітратом у середовищі азотної кислоти розведеної. Поява білої опалесценції свідчить про присутність домішки:
  - A. Хлоридів;
  - B. Кальцію;
  - C. Магнію;
  - D. Важких металів;
  - E. Амонію солей.

3. До лабораторії фармацевтичного підприємства надійшла субстанція дилтіазему гідрохлориду. При її випробуванні на наявність домішки важких металів необхідно використати такий реактив:
- A. тіоацетамідний;
  - B. мідно-тартратний;
  - C. молібдено-ванадієвий;
  - D. сульфомолібденовий;
  - E. ціанбромідний.
4. Провізор-аналітик проводить експрес-аналіз розчину борної кислоти 2%. Кількісне визначення діючої речовини він проводить методом:
- A. алкаліметрії;
  - B. аргентометрії;
  - C. комплексонометрії;
  - D. нітритометрії;
  - E. ацидиметрії.
5. Провізор-аналітик проводить експрес-аналіз мікстури седативної дії з натрію бромідом. Кількісне визначення натрію броміду проводить методом:
- A. аргентометрії;
  - B. комплексонометрії;
  - C. алкаліметрії;
  - D. ацидиметрії;
  - E. нітритометрії.
6. Для лікування безсоння застосовують лікарські форми, що містять калію бромід. Ідентифікувати катіон калію можна реакцією з розчином:
- A. натрію кобальтинітриту;
  - B. калію піроантимонату;
  - C. срібла нітрату;
  - D. барію хлориду;

- Е. калію фуроціаніду.
7. Провізор-аналітик проводить кількісне визначення кальцію хлориду в складі екстемпоральної мікстури. Який титрований розчин він використовує:
- А. натрію едетату;
  - В. калію бромату;
  - С. хлористоводневої кислоти;
  - Д. калію перманганату;
  - Е. натрію гідроксиду.
8. Інфузійний 0,9% розчин натрію хлориду застосовують як фізіологічний. Яким методом можна провести кількісне визначення діючої речовини?
- А. аргентометрії;
  - В. нітритометрії;
  - С. комплексонометрії;
  - Д. ацидиметрії;
  - Е. алкаліметрії.
9. До складу мікстури відхаркувальної дії входять натрію гідрокарбонат, калію йодид та амонію хлорид. Під час експрес-аналізу цієї лікарської форми кількісне визначення натрію гідрокарбонату можна визначити таким методом:
- А. ацидиметрії;
  - В. алкаліметрії;
  - С. аргентометрії;
  - Д. комплексонометрії;
  - Е. нітритометрії.
10. Парацетамол – лікарський засіб, що чинить аналгетичну, жарознижувальну та протизапальну дію. При кількісному визначенні діючої речовини цериметричним методом як індикатор використовують:
- А. фероїн;

- В. натрію еозинат;
- С. фенолфталеїн;
- Д. крохмаль;
- Е. калію хромат.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** 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 2.** 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.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Функціональний аналіз.	Навести приклади реакцій ідентифікації за функціональними групами.	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. - 66 с

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо використання кількісних та якісних методів аналізу 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>

### **Практичне заняття № 7**

**Тема:** Аналіз концентрації розчинів.

**Мета:** Підсумувати знання щодо способів вираження концентрації розчинів.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);

- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Основні способи вираження концентрації речовини у розчині:

- A. молярна концентрація еквівалента речовини у розчині;
- B. титр розчину;
- C. стандартна концентрація;
- D. всі відповіді правильні;
- E. вірні варіанти А і В.

2. Титр розчину - це:



- A. число грамів розчиненої речовини на 1 мл розчину;
  - B. число грамів розчиненої речовини в 1 л розчину;
  - C. число молей розчиненої речовини на 1 мл розчину;
  - D. число молей розчиненої речовини в 1 л розчину;
  - E. Число молей розчиненої речовини в 1 г розчину.
3. Фактор розведення:
- A. відношення обсягу колби до обсягу піпетки;
  - B. відношення масової концентрації до молярної концентрації;
  - C. відношення обсягу титранта до обсягу аналізованого розчину;
  - D. всі варіанти вірні;
  - E. немає правильної відповіді.
4. До основних прийомів (спосіб) титрування відносяться:
- A. пряме титрування;
  - B. повторне титрування;
  - C. титрування за Фішером;
  - D. титрування за Говардом;
  - E. титрування за Шейблером.
5. При титруванні заступника використовують:
- A. допоміжний реагент, що взаємодіє з обумовленою речовиною;
  - B. два титранти;
  - C. реагент, що взаємодіє з титрантом та визначеною речовиною;
  - D. один титрант;
  - E. всі відповіді правильні.
6. За типом основної реакції, що протікає при титруванні, виділяють такі методи:
- A. методи кислотно-основної взаємодії;
  - B. прямі способи;
  - C. непрямі методи;
  - D. зворотні способи;

Е. спрямовані способи.

7. Криві титрування зображують графічну залежність:

- А. всі зазначені варіанти;
- В. концентрації речовини, що визначається, від обсягу титранта;
- С. концентрації обумовленої речовини від ступеня відтитрування;
- Д. оптичної густини розчину від обсягу доданого титранта;
- Е. немає правильної відповіді.

8. Титрування проводять:

- А. шляхом окремих наважок;
- В. шляхом Бугера;
- С. методом піпетування;
- Д. у мірному стакані;
- Е. шляхом Берра.

9. Методом реверсивного титрування проводять визначення:

- А. нітритів;
- В. нітратів;
- С. хлоридів;
- Д. карбонатів;
- Е. фосфатів.

10. У титриметричних методах застосовуються індикатори:

- А. кислотно-основні;
- В. бромід калію;
- С. оцтова кислота;
- Д. калію ацетат;
- Е. метамізол.

### **3. Формування професійних вмінь, навичок:**

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначте масову частку (%) калію хлориду (М.м. 74,56) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,9850 г витрачено 13,02 мл 0,1 М розчину аргентум(I) нітрату ( КП=1,0100); об'єм мірної колби – 50,00 мл, об'єм піпетки – 5 мл.

**Задача 2.** Визначити об'єм 0,1 М 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.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Способи визначення концентрації розчинів.	Навести формули розрахунків для визначення концентрації розчинів.	Аналітична хімія: Навч. посіб. для фармац. вузів та ф-тів III – IV рівня акредитації / В.В. Болотов, О.М. Свєчнікова, С.В. Колісник, Т.В. Жукова та ін. – Х.: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2004. – 254 с.

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо способів вираження концентрації розчинів.

#### 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>

#### **Практичне заняття № 8**

**Тема:** Особливості використання фармацевтичного аналізу у контролі якості лікарських засобів виготовлених в умовах аптеки.

**Мета:** Підсумувати знання щодо фармацевтичного аналізу в умовах аптеки.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Провізор-аналітик визначає кількісного визначення відхаркувального засобу «Натрію бензоат» методом ацидиметрії. З метою усунення впливу бензойної кислоти на індикатор, титрування слід проводити в присутності:
  - A. діетилового ефіру;
  - B. маніту;
  - C. меркурію (II) ацетату;
  - D. хлористоводневої кислоти;
  - E. натрію гідроксиду.
2. 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.
3. Провізор-аналітик визначає кількісний вміст субстанції «Аскорбінова кислота» йодометричним методом. Як індикатор він використовує розчин:
- A. крохмалю;
  - B. метилового оранжевого;
  - C. бромфенолового синього;
  - D. фенолфталеїну;
  - E. мурексиду.
4. Провізор-аналітик проводить кількісне визначення антибактеріального засобу «Сульфатіазол» методом нітритометрії. Наявність якої функціональної групи обумовлює вибір методу?
- A. первинної ароматичної аміногрупи;
  - B. альдегідної групи;
  - C. карбоксильної групи;
  - D. сульфогрупи;
  - E. гідроксильної групи.
5. Провізор-аналітик аналізує фенол у складі антисептичного лікарського засобу. Фенольний гідроксил ідентифікують реакцією з розчином:
- A. заліза (III) хлориду;
  - B. нінгідрину;
  - C. барію хлориду;
  - D. калію перманганату;
  - E. срібла нітрату.



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. 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.
8. Провізор-аналітик аналізує антиангінальний засіб гліцерину тринітрат (нітрогліцерин). Для ідентифікації нітрат-іонів, що утворюються після гідролізу, він використовує розчин:
- A. дифеніламіну;
  - B. лантану (III) нітрату;
  - C. тіосечовини;
  - D. хлораміну;
  - E. гліюксальгідроксіанілу.
9. У результаті лужного гідролізу місцевого анестетика «Бензокаїн» (анестезин) утворюється етанол. Провізор-аналітик підтверджує продукт реакції пробою:
- A. йодоформною;

- В. мурексидною;
- С. тіохромною;
- Д. нінгідриною;
- Е. гідроксамовою.

10. Провізор-аналітик ідентифікує ароматичну нітрогрупу в структурі антибактеріального засобу «Нітрофурал» (фурацилін). Який реактив він використовує при цьому?

- А. натрію гідроксид;
- В. магнію сульфат;
- С. амонію оксалат;
- Д. кальцію хлорид;
- Е. заліза(III) хлорид.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Виготовлено 250 мл розчину кофеїн-бензоату натрію. Аналізи показали, що розчин містить 19 та 21% препарату. Скільки потрібно додати кофеїн-бензоату натрію або розчинника для отримання 20% розчину?

**Задача 2.** Отримано 500 л глюкози. Аналізи показали, що концентрація глюкози складає 39,5 та 42% препарату. Розрахувати до 40% ( $\rho_{40\%}=1,1498$ ; вологість 10%).

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Внутриаптечний контроль якості	Навести приклади внутриаптечного	Технологія ліків /За ред. А.І. Тихонова. - Х., 2002; Енциклопедичний словник

	лікарських форм.	контролю якості.	аптечного працівника/За ред. В.П. Калашнікова та ін. - М., 1960; Півненко Г.П. Аптечна технологія ліків. - К., 1962
--	------------------	------------------	---

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо фармацевтичного аналізу в умовах аптеки.

#### **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>

### ***Практичне заняття № 9***

**Тема:** Аналіз нестійких лікарських засобів, а також лікарських засобів, що швидко псуються.

**Мета:** Підсумувати знання щодо фармацевтичного аналізу лікарських речовин, які швидко псуються та умови їх зберігання.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;

- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Адреналін містить у своїй структурі два фенольних гідроксили, що обумовлює хімічну нестійкість сполуки. Який хімічний процес відбувається при неправильному зберіганні речовини:
  - A. окиснювання;
  - B. відновлення;
  - C. полімеризації;
  - D. гідролізу;
  - E. вивітрювання.
2. При порушенні умов зберігання субстанції «Кальцію лактат пентагідрат» може відбуватися втрата кристалізаційної води. Як називається цей процес?
  - A. вивітрювання;
  - B. окиснення;
  - C. відновлення;
  - D. гідроліз;
  - E. полімеризація.
3. При зберіганні в неналежних умовах субстанції антисептичної дії «Фенол» під дією вологи та світла відбувається зміна її кольору. Поява забарвлення є наслідком процесу:
  - A. окиснення;
  - B. вивітрювання;
  - C. відновлення;
  - D. гідролізу;
  - E. полімеризації.
4. Провізор-аналітик виконує експрес-аналіз рідкої лікарської форми, що містить кальцію хлорид. Ідентифікацію хлорид-іона він проводить реакцією з розчином:
  - A. срібла нітрату;
  - B. калію піроантимонату;

- C. натрію тетрафенілборату;
  - D. амонію оксалату;
  - E. барію хлориду.
5. Проводиться експрес-аналіз протикашльової мікстури, до складу якої входять натрію гідрокарбонат та екстракт трави термопсису. Кількісний вміст натрію гідрокарбонату в цій мікстурі можна визначити методом:
- A. ацидиметрії;
  - B. нітритометрії;
  - C. цериметрії;
  - D. перманганатометрії;
  - E. аргентометрії.
6. Проводиться експрес-аналіз мікстури, що містить кальцію хлорид і натрію бромід. Сумарне визначення інгредієнтів цієї лікарської форми можна визначити:
- A. аргентометрично;
  - B. комплексонометрично;
  - C. алкаліметрично;
  - D. поляриметрично;
  - E. нітритометрично.
7. Провізор-аналітик виконує експрес-аналіз порошків, що містять аскорбінову кислоту. Кислотні властивості цієї речовини дозволяють проводити її кількісне визначення методом:
- A. алкаліметрії;
  - B. йодометрії;
  - C. цериметрії;
  - D. йодатометрії;
  - E. комплексонометрії.
8. Провізор-аналітик визначає кількісного визначення відхаркувального засобу «Натрію бензоат» методом ацидиметрії. З метою усунення



впливу бензойної кислоти на індикатор, титрування слід проводити в присутності:

- A. діетилового ефіру;
- B. маніту;
- C. меркурію (II) ацетату;
- D. хлористоводневої кислоти;
- E. натрію гідроксиду.

9. 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.

10. Для попередження кристалурії провізор надав пацієнтові рекомендацію застосовувати лужне пиття під час прийому лікарського засобу. Цей лікарський засіб належить до групи:

- A. сульфаніламідів;
- B. барбітуратів;
- C. бензодіазепінів;
- D. пеніцилінів;
- E. катехоламінів.

### **3. Формування професійних вмінь, навичок:**

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масу наважки кальцію хлориду гексагідрату (М.м. 219,0В), якщо на її титрування витрачено 19,50 мл 0,05 Н розчину трилону Б

(КП=1,1245). Відсотковий вміст цинку сульфату гептагідрату в лікарському засобі – 100,35%.

**Задача 2.** Визначити масу наважки кислоти бензойної (М.м. 122,12), якщо на її титрування витрачено 17,05 мл 0,1 Н розчину натрій гідроксиду (КП = 0,9954), а її відсотковий вміст в лікарському засобі – 99,80%.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Умови зберігання різних лікарських речовин.	Умови зберігання сполук, що окиснюються.	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. - 560 с.

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо фармацевтичного аналізу лікарських речовин, які швидко псуються та умови їх зберігання.

#### **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>

#### **Практичне заняття № 10**

**Тема:** Аналіз розчину йоду спиртового 5 % -го.

**Мета:** Узагальнити якісний та кількісний аналіз розчину йоду спиртового 5 %-го.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Провізор-аналітик проводить кількісне визначення розчину нітрофуралу 0,02% йодометричним методом. Який індикатор він використовує?:
  - A. Крохмаль;
  - B. Калію хромат;
  - C. Метилловий червоний;
  - D. Фенолфталеїн;
  - E. Кристалічний фіолетовий.
2. Провізор-аналітик здійснює експрес-аналіз очних крапель протизапальної дії, які містять калію йодид. Кількісне визначення діючої речовини він проводить методом:
  - A. аргентометрії;
  - B. комплексонометрії;
  - C. нітритометрії;
  - D. ацидиметрії;

- Е. алкаліметрії.
3. До складу мікстури відхаркувальної дії входять натрію гідрокарбонат, калію йодид та амонію хлорид. Під час експрес-аналізу цієї лікарської форми кількісне визначення натрію гідрокарбонату можна визначити таким методом:
- А. ацидиметрії;
  - В. алкаліметрії;
  - С. аргентометрії;
  - Д. комплексонометрії;
  - Е. нітритометрії.
4. Провізор-аналітик визначає кількісний вміст субстанції «Аскорбінова кислота» йодометричним методом. Як індикатор він використовує розчин:
- А. крохмалю;
  - В. метилового оранжевого;
  - С. бромфенолового синього
  - Д. фенолфталеїну;
  - Е. мурексиду.
5. Кількісне визначення вітамінного засобу «Аскорбінова кислота» проводять методом йодометрії. На яких властивостях речовини ґрунтується метод?
- А. відновлювальні;
  - В. окиснювальні;
  - С. кислотні;
  - Д. основні;
  - Е. амфотерні.
6. У результаті лужного гідролізу місцевого анестетика «Бензокаїн» (анестезин) утворюється етанол. Провізор-аналітик підтверджує продукт реакції пробою:

- A. йодоформною;
  - B. мурексидною;
  - C. тіохромною;
  - D. нінгідриною;
  - E. гідроксамовою.
7. Хімік-аналітик проводить якісну реакцію нітразепаму з тетраїодовісмутатом калію і отримує осад оранжево-червоного кольору. Який фрагмент молекули обумовлює цю реакцію?
- A. третинний нітроген;
  - B. фенольний гідроксил;
  - C. карбоксильна група;
  - D. естерна група;
  - E. бензенове ядро.
8. Утворення забарвленого осаду з тетраїодовісмутатом калію є характерною реакцією для речовин, що містять третинний нітроген. Цю реакцію можна використовувати для ідентифікації
- A. нітразепаму;
  - B. хлоралгідрату;
  - C. камфори;
  - D. фенілсаліцилату;
  - E. фенолу.
9. Провізор-аналітик контрольно-аналітичної лабораторії проводить кількісне визначення метамізол натрію методом йодометрії. Який індикатор він використовує:
- A. крохмаль;
  - B. мурексид;
  - C. фенолфталеїн;
  - D. фероїн;
  - E. тропеолін 00.



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.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити об'єм 0,1 Н розчину калій йодату (КП = 1,0010), який буде витрачено на титрування наважки 0,4520 г кислоти аскорбінової (М.м. 176,13), якщо відсотковий вміст кислоти аскорбінової в лікарському засобі – 98,70%. Об'єм мірної колби – 50,00 мл, об'єм піпетки – 10,00 мл.

**Задача 2.** 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.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення розчину йоду спиртового.	Розрахувати фактор еквівалентності йоду при його кількісному визначенні.	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. - 560 с.
--	--	--	---

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти узагальнили якісний та кількісний аналіз розчину йоду спиртового 5 %-го.

#### **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>

### **Практичне заняття № 11**

**Тема:** Аналіз нестійких лікарських засобів, а також лікарських засобів, що окислюються.

**Мета:** Підсумувати знання щодо фармацевтичного аналізу лікарських речовин, які швидко псуються та умови їх зберігання.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;

- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Адреналін містить у своїй структурі два фенольних гідроксили, що обумовлює хімічну нестійкість сполуки. Який хімічний процес відбувається при неправильному зберіганні речовини:

А. окиснювання;

- В. відновлення;
  - С. полімеризації;
  - Д. гідролізу;
  - Е. вивітрювання.
2. При порушенні умов зберігання субстанції «Кальцію лактат пентагідрат» може відбуватися втрата кристалізаційної води. Як називається цей процес?
- А. вивітрювання;
  - В. окиснення;
  - С. відновлення;
  - Д. гідроліз;
  - Е. полімеризація.
3. При зберіганні в неналежних умовах субстанції антисептичної дії «Фенол» під дією вологи та світла відбувається зміна її кольору. Поява забарвлення є наслідком процесу:
- А. окиснення;
  - В. вивітрювання;
  - С. відновлення;
  - Д. гідролізу;
  - Е. полімеризації.
4. Провізор-аналітик виконує експрес-аналіз рідкої лікарської форми, що містить кальцію хлорид. Ідентифікацію хлорид-іона він проводить реакцією з розчином:
- А. срібла нітрату;
  - В. калію піроантимонату;
  - С. натрію тетрафенілборату;
  - Д. амонію оксалату;
  - Е. барію хлориду.

5. Проводиться експрес-аналіз протикашльової мікстури, до складу якої входять натрію гідрокарбонат та екстракт трави термопсису. Кількісний вміст натрію гідрокарбонату в цій мікстурі можна визначити методом:
- A. ацидиметрії;
  - B. нітритометрії;
  - C. цериметрії;
  - D. перманганатометрії;
  - E. аргентометрії.
6. Проводиться експрес-аналіз мікстури, що містить кальцію хлорид і натрію бромід. Сумарне визначення інгредієнтів цієї лікарської форми можна визначити:
- A. аргентометрично;
  - B. комплексонометрично;
  - C. алкаліметрично;
  - D. поляриметрично;
  - E. нітритометрично.
7. Провізор-аналітик виконує експрес-аналіз порошків, що містять аскорбінову кислоту. Кислотні властивості цієї речовини дозволяють проводити її кількісне визначення методом:
- A. алкаліметрії;
  - B. йодометрії;
  - C. цериметрії;
  - D. йодатометрії;
  - E. комплексонометрії.
8. Провізор-аналітик визначає кількісного визначення відхаркувального засобу «Натрію бензоат» методом ацидиметрії. З метою усунення впливу бензойної кислоти на індикатор, титрування слід проводити в присутності:
- A. діетилового ефіру;

- В. маніту;
  - С. меркурію (II) ацетату;
  - Д. хлористоводневої кислоти;
  - Е. натрію гідроксиду.
9. 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:
- А. гідролізу естерної групи;
  - В. відновлення лікарської речовини;
  - С. окиснення лікарської речовини;
  - Д. декарбоксилування лікарської речовини;
  - Е. осадження солі, що утворюється.
10. Для попередження кристалурії провізор надав пацієнтові рекомендацію застосовувати лужне пиття під час прийому лікарського засобу. Цей лікарський засіб належить до групи:
- А. сульфаніламідів;
  - В. барбітуратів;
  - С. бензодіазепінів;
  - Д. пеніцилінів;
  - Е. катехоламінів.

### **3. Формування професійних вмінь, навичок:**

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масу наважки кальцію хлориду гексагідрату (М.м. 219,0В), якщо на її титрування витрачено 19,50 мл 0,05 Н розчину трилону Б (КП=1,1245). Відсотковий вміст цинку сульфату гептагідрату в лікарському засобі – 100,35%.



**Задача 2.** Визначити масу наважки кислоти бензойної (М.м. 122,12), якщо на її титрування витрачено 17,05 мл 0,1 Н розчину натрій гідроксиду (КП = 0,9954), а її відсотковий вміст в лікарському засобі – 99,80%.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Умови зберігання різних лікарських речовин.	Умови зберігання сполук, що окиснюються.	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. - 560 с.

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо фармацевтичного аналізу лікарських речовин, які окиснюються.

#### 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>

### ***Практичне заняття № 12***

**Тема:** Аналіз крапель нашатирно-анісових.

**Мета:** Узагальнити якісний та кількісний аналіз нашатирно-анісових крапель.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.

- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Провізор-аналітик проводить аналіз очних крапель хлорамфеніколу. Для виявлення активного фармацевтичного інгредієнта він додає розчин натрію гідроксиду; при цьому з'явилося жовте забарвлення, що переходить в червоно-помаранчеве. На яку функціональну групу проведена реакція?
  - A. нітрогрупу;
  - B. фенільний радикал;
  - C. альдегідну групу;
  - D. іміногрупу;
  - E. спиртовий гідроксил.
2. Провізор-аналітик здійснює експрес-аналіз очних крапель протизапальної дії, які містять калію йодид. Кількісне визначення діючої речовини він проводить методом:
  - A. аргентометрії;
  - B. комплексонометрії;
  - C. нітритометрії;
  - D. ацидиметрії;
  - E. алкаліметрії.

3. 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.
4. 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.
5. 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;
  - E. нітритометрії.
6. Провізор-аналітик проводить експрес-аналіз екстемпоральної мікстури. Бензоат натрію у складі мікстури він ідентифікує реакцією з розчином:
- A. заліза (III) хлориду;
  - B. натрію гідрокарбонату;
  - C. амонію оксалату;

- D. натрію ацетату;  
E. магнію сульфату.
7. Провізор-аналітик проводить кількісне визначення кальцію хлориду в складі екстемпоральної мікстури. Який титрований розчин він використовує:
- A. натрію едетату;  
B. калію бромату;  
C. хлористоводневої кислоти;  
D. калію перманганату;  
E. натрію гідроксиду.
8. Інфузійний 0,9% розчин натрію хлориду застосовують як фізіологічний. Яким методом можна провести кількісне визначення діючої речовини?:
- A. аргентометрії;  
B. нітритометрії;  
C. комплексонометрії;  
D. ацидиметрії;  
E. алкаліметрії.
9. Кількісний вміст антигістамінного засобу «Дифенгідраміну гідрохлорид» визначають методом алкаліметрії. Як титрант використовують розчин:
- A. натрію гідроксиду;  
B. калію бромату;  
C. натрію тіосульфату;  
D. калію перманганату;  
E. хлористоводневої кислоти.
10. 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.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити об'єм 0,1 Н розчину натрій гідроксиду (КП = 0,8973), який буде витрачено на титрування 0,2037 г кислоти бензойної (М.м. 122,12), а її відсотковий вміст в лікарському засобі – 99,20%.

**Задача 2.** Визначити масу наважки кислоти бензойної (М.м. 122,12), якщо на її титрування витрачено 17,05 мл 0,1М розчину натрій гідроксиду (КП = 0,9954), а її відсотковий вміст в лікарському засобі – 99,80%.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Умови зберігання різних лікарських речовин.	Умови зберігання сполук, що вивітрюються.	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. - 560 с.

- Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).



#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти узагальнили якісний та кількісний аналіз нашатирно-анісових крапель.

#### **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>

### **Практичне заняття № 13**

**Тема:** Особливості використання фармацевтичного аналізу у контролі якості лікарських засобів виготовлених в умовах аптеки. Приготування та аналіз лікарських форм для ін'єкцій.

**Мета:** Узагальнити знання щодо фармацевтичного аналізу екстемпоральних лікарських форм. Фармацевтичний аналіз ін'єкційних лікарських форм.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;

- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Кількісний вміст антибактеріального засобу «Фталілсульфатіазол» (фталазол) визначають методом алкаліметрії. Титрантом у цьому методі є розчин:
  - A. натрію гідроксиду;
  - B. хлорної кислоти;
  - C. калію бромату;

- D. амонію тіоціанату;
- E. срібла нітрату.
2. 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.
3. 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.
4. Провізор-аналітик проводить визначення кількісного вмісту лікарського засобу «Гідрокортизону ацетат» інструментальним методом. Оптичну густину розчину він вимірює за допомогою:
- A. спектрофотометра;
- B. полярографа;
- C. поляриметра;
- D. рН-метра;
- E. рефрактометра.
5. Провізор-аналітик проводить фотоколориметричне кількісне визначення 0,02% розчину нітрофуралу. Для цього він вимірює:

- A. оптичну густину розчину;
  - B. рН досліджуваного розчину;
  - C. показник заломлення розчину;
  - D. кут обертання розчину;
  - E. температуру кипіння розчину.
6. Для експрес-аналізу розчину глюкози 10% необхідно визначити його показник заломлення. Який прилад при цьому повинен використати провізор-аналітик?
- A. рефрактометр;
  - B. фотоколориметр;
  - C. потенціометр;
  - D. поляриметр;
  - E. спектрофотометр.
7. Контроль якості субстанцій для фармацевтичного застосування передбачає визначення вмісту залишкових кількостей летких органічних розчинників. З цією метою найбільш раціонально застосувати такий різновид хроматографії:
- A. газову;
  - B. паперову;
  - C. рідинну;
  - D. іонообмінну;
  - E. тонкошарову.
8. У фармацевтичному аналізі використовують хроматографічні методи. Який хроматографічний метод ґрунтується на оборотній хемосорбції іонів розчину, що аналізується, іоногенними групами сорбенту:
- A. іонообмінна;
  - B. паперова;
  - C. адсорбційна;
  - D. тонкошарова;

Е. газова.

9. Фахівець ампульного цеху фармацевтичного підприємства здійснює контроль якості ін'єкційних розчинів. Для визначення рН розчину він повинен використати:

- А. потенціометр;
- В. рефрактометр;
- С. спектрофотометр;
- Д. поляриметр;
- Е. віскозиметр.

10. Провізор-аналітик аналізує лікарську субстанцію нікотинамід. При проведенні фармакопейної реакції з розчином ціаноброміду та аніліну з'являється жовте забарвлення. На яку функціональну групу він проводить реакцію?

- А. піридиновий цикл;
- В. амідну групу;
- С. карбоксильну групу;
- Д. фенольну гідроксильну групу;
- Е. естерну групу.

### **3. Формування професійних вмінь, навичок:**

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити об'єм 0,1 М розчину натрій нітриту (КП= 1,0000), який буде витрачено на титрування 0,5025 г хлорамфеніколу (М.м. 323,13), якщо його відсотковий вміст в лікарському засобі – 98,55%.

**Задача 2.** Визначити масову частку ізоніазиду (М.м. 137,14), якщо надлишок 0,1 М 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.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Умови зберігання різних ін'єкційних лікарських форм.	Умови зберігання розчинів, що окиснюються.	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. - 560 с.

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти узагальнили знання щодо фармацевтичного аналізу екстемпоральних лікарських форм. Фармацевтичний аналіз ін'єкційних лікарських форм.

#### **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>

#### ***Практичне заняття № 14***

**Тема:** Обробка допоміжного матеріалу, особиста гігієна робітників асептичного блоку.

**Мета:** Підсумувати знання щодо вимог до персоналу у асептичному блоці.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

## **План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.

- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Аптека має ліцензію на виготовлення лікарських форм в асептичних умовах. Яке приміщення не відноситься до асептичного блоку:
  - A. Приміщення для одержання води очищеної;
  - B. Шлюз;
  - C. Стерилізаційна;
  - D. Асептична асистентська;
  - E. Приміщення для одержання води для ін'єкцій.
2. Аптека має ліцензію на виготовлення стерильних лікарських засобів. Хто є відповідальним за організацію роботи асептичного блоку та приготування стерильних лікарських засобів?
  - A. Завідуючий аптекою;
  - B. Провізор-аналітик;
  - C. Провізор по прийому рецептів та відпуску лікарських засобів;
  - D. Уповноважена особа;
  - E. Фармацевт.
3. Вкажіть, які з перерахованих об'єктів вимагають асептичних умов приготування з подальшою термічною стерилізацією насиченою парою під тиском:

- A. Розчини для ін'єкцій з термостабільними речовинами;
  - B. Розчини для ін'єкцій з термолабільними речовинами;
  - C. Концентровані розчини для бюреткової системи;
  - D. Рідкі лікарські засоби з антибіотиками для внутрішнього застосування;
  - E. 2 % розчини коларголу для новонароджених.
4. Провізор при проведенні фармацевтичної опіки дав пацієнтові рекомендацію не запивати лікарський засіб молоком внаслідок можливого погіршення біодоступності. Оберіть цей лікарський засіб серед наведених нижче:
- A. тетрациклін;
  - B. сульфаніламід;
  - C. фенобарбітал;
  - D. ніфуроксазид;
  - E. метамізол натрій.
5. Проліками називають лікарські засоби, які виявляють свою фармакологічну дію за рахунок утворення активного метаболіту. Оберіть такий лікарський засіб з наведених нижче:
- A. фталілсульфатіазол;
  - B. хлорамфенікол;
  - C. дифенгідрамін;
  - D. метронідазол;
  - E. ципрофлоксацин.
6. Друга фаза метаболізму лікарських засобів (фаза кон'югації) включає реакції взаємодії ксенобіотиків або їх метаболітів, які мають активні функціональні групи, з гідрофільними ендogenous молекулами. До цієї фази відносять процес:
- A. глюкуронування;
  - B. S-окиснення;

- C. гідроксилування;
  - D. відновлення;
  - E. гідролізу.
7. Важливою характеристикою лікарського засобу є його ліпофільність. Для експериментального визначення коефіцієнту ліпофільності речовин досліджують її розподіл між:
- A. водою та октанолом;
  - B. етанолом та ацетоном;
  - C. ізопропанолом та гексаном;
  - D. метанолом та бензолом;
  - E. етилацетатом та дихлоретаном.
8. У медичній практиці використовують оптично активні лікарські сполуки у вигляді лівообертальних, правообертальних ізомерів та їх рацемічних сумішей. Дослідження оптичної активності речовин проводять методом:
- A. поляриметрії;
  - B. рефрактометрії;
  - C. кондуктометрії;
  - D. спектрометрії;
  - E. амперометрії.
9. Ліпофільність – є одним з факторів, що впливає на біодоступність лікарських засобів. Експериментально вона може бути визначена за характером розподілом речовини в системі:
- A. *n*-октанол-вода;
  - B. вода-хлороформ;
  - C. хлороформ-гліцерин;
  - D. ацетонітрил-вода;
  - E. етанол-парафін.

10.Метаболізм лікарських засобів відбувається в декілька етапів. Фаза метаболізму, під час якої функціональні групи в молекулі лікарської речовини піддаються біохімічній трансформації, називається:

- A. фаза функціоналізації;
- B. фаза кон'югації;
- C. фаза секреції;
- D. фаза мітозу;
- E. фаза деполяризації.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масову частку хлорамфеніколу (М.м. 323,13) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,5234 г хлорамфеніколу витрачено 16,40 мл 0,1 Н розчину натрію нітриту (КП = 0,9928).

**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%.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Умови аналізу асептичних лікарських форм.	Умови проведення аналізу ін'єкційних лікарських форм.	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.,

*Методична розробка практичних занять, ОПП «Фармація, промислова фармація», 5 курс, фармацевтичний факультет*

*Дисципліна: «Виробнича практика з фармацевтичної хімії»*

*стор. 103*

			доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 560 с.
--	--	--	---

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо вимог до персоналу у асептичному блоці.

#### **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>

### **Практичне заняття № 15**

**Тема:** Тематична контрольна робота за темами: «Сучасні методи фармацевтичного аналізу. Класифікація та характеристика; Загальні фармакопейні методи аналізу. Загальні положення про хімічні методи аналізу лікарських засобів; Випробування на граничний вміст домішок; Загальні принципи ідентифікації лікарських речовин».

**Мета:** Узагальнити знання щодо сучасних методів фармацевтичного аналізу, загальним фармакопейним методам аналізу, загальним положенням про хімічні методи аналізу лікарських засобів, випробувань на граничний вміст домішок та загальним принципам ідентифікації лікарських речовин.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Адреналін містить у своїй структурі два фенольних гідроксили, що обумовлює хімічну нестійкість сполуки. Який хімічний процес відбувається при неправильному зберіганні речовини:
  - A. окиснювання;
  - B. відновлення;
  - C. полімеризації;
  - D. гідролізу;
  - E. вивітрювання.
2. При порушенні умов зберігання субстанції «Кальцію лактат пентагідрат» може відбуватися втрата кристалізаційної води. Як називається цей процес?
  - A. вивітрювання;
  - B. окиснення;
  - C. відновлення;
  - D. гідроліз;
  - E. полімеризація.
3. При зберіганні в неналежних умовах субстанції антисептичної дії «Фенол» під дією вологи та світла відбувається зміна її кольору. Поява забарвлення є наслідком процесу:
  - A. окиснення;
  - B. вивітрювання;
  - C. відновлення;
  - D. гідролізу;
  - E. полімеризації.
4. Провізор-аналітик виконує експрес-аналіз рідкої лікарської форми, що містить кальцію хлорид. Ідентифікацію хлорид-іона він проводить реакцією з розчином:

- A. срібла нітрату;
  - B. калію піроантимонату;
  - C. натрію тетрафенілборату;
  - D. амонію оксалату;
  - E. барію хлориду.
5. Проводиться експрес-аналіз протикашльової мікстури, до складу якої входять натрію гідрокарбонат та екстракт трави термопсису. Кількісний вміст натрію гідрокарбонату в цій мікстурі можна визначити методом:
- A. ацидиметрії;
  - B. нітритометрії;
  - C. цериметрії;
  - D. перманганатометрії;
  - E. аргентометрії.
6. Проводиться експрес-аналіз мікстури, що містить кальцію хлорид і натрію бромід. Сумарне визначення інгредієнтів цієї лікарської форми можна визначити:
- A. аргентометрично;
  - B. комплексонометрично;
  - C. алкаліметрично;
  - D. поляриметрично;
  - E. нітритометрично.
7. Провізор-аналітик виконує експрес-аналіз порошків, що містять аскорбінову кислоту. Кислотні властивості цієї речовини дозволяють проводити її кількісне визначення методом:
- A. алкаліметрії;
  - B. йодометрії;
  - C. цериметрії;
  - D. йодатометрії;
  - E. комплексонометрії.

8. Провізор-аналітик визначає кількісного визначення відхаркувального засобу «Натрію бензоат» методом ацидиметрії. З метою усунення впливу бензойної кислоти на індикатор, титрування слід проводити в присутності:
- A. діетилового ефіру;
  - B. маніту;
  - C. меркурію (II) ацетату;
  - D. хлористоводневої кислоти;
  - E. натрію гідроксиду.
9. 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.
10. Для попередження кристалурії провізор надав пацієнтові рекомендацію застосовувати лужне пиття під час прийому лікарського засобу. Цей лікарський засіб належить до групи:
- A. сульфаніламідів;
  - B. барбітуратів;
  - C. бензодіазепінів;
  - D. пеніцилінів;
  - E. катехоламінів.

### **3. Формування професійних вмінь, навичок:**

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масу наважки кальцію хлориду гексагідрату (М.м. 219,0В), якщо на її титрування витрачено 19,50 мл 0,05 Н розчину трилону Б (КП=1,1245). Відсотковий вміст цинку сульфату гептагідрату в лікарському засобі – 100,35%.

**Задача 2.** Визначити масу наважки кислоти бензойної (М.м. 122,12), якщо на її титрування витрачено 17,05 мл 0,1 Н розчину натрій гідроксиду (КП = 0,9954), а її відсотковий вміст в лікарському засобі – 99,80%.

**Задача 3.** Визначити масу наважки теоброміну (М.м. 180,17), якщо на її титрування методом непрямої нейтралізації витрачено 16,50 мл 0,1 Н розчину натрій гідроксиду (КП=0,9903). Масова частка теоброміну в лікарському засобі 99,33%.

**Задача 4.** Визначити об'єм 0,1 Н розчину калію йодату (КП=1,0010), який буде витрачено на титрування 0,4520 г аскорбінової кислоти (М.м. 176,13). Відсотковий вміст аскорбінової кислоти в лікарському засобі – 98,70%.

**Задача 5.** Визначити об'єм 0,1 М 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%.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Умови зберігання різних лікарських речовин.	Умови зберігання сполук, що окиснюються.	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. - 560 с.
--	--	--	---

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти узагальнили знання щодо сучасних методів фармацевтичного аналізу, загальним фармакопейним методам аналізу, загальним положенням про хімічні методи аналізу лікарських засобів, випробувань на граничний вміст домішок та загальним принципам ідентифікації 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>

### ***Практичне заняття № 16***

**Тема:** Хімічний аналіз розчину анальгін 50% -го для ін'єкцій.

**Мета:** Узагальнити знання щодо фармацевтичного аналізу метамізолу натрієвої солі 50 %-го для ін'єкцій.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Провізор-аналітик проводить кількісне визначення розчину нітрофуралу 0,02% йодометричним методом. Який індикатор він використовує?:
  - A. Крохмаль;
  - B. Калію хромат;
  - C. Метиловий червоний;
  - D. Фенолфталеїн;
  - E. Кристалічний фіолетовий.
  
2. Провізор-аналітик здійснює експрес-аналіз очних крапель протизапальної дії, які містять калію йодид. Кількісне визначення діючої речовини він проводить методом:
  - A. аргентометрії;
  - B. комплексонометрії;
  - C. нітритометрії;
  - D. ацидиметрії;
  - E. алкаліметрії.
  
3. До складу мікстури відхаркувальної дії входять натрію гідрокарбонат, калію йодид та амонію хлорид. Під час експрес-аналізу цієї лікарської форми кількісне визначення натрію гідрокарбонату можна визначити таким методом:
  - A. ацидиметрії;
  - B. алкаліметрії;
  - C. аргентометрії;
  - D. комплексонометрії;
  - E. нітритометрії.
  
4. Провізор-аналітик визначає кількісний вміст субстанції «Аскорбінова кислота» йодометричним методом. Як індикатор він використовує розчин:
  - A. крохмалю;
  - B. метилового оранжевого;

- C. бромфенолового синього
  - D. фенолфталеїну;
  - E. мурексиду.
5. Кількісне визначення вітамінного засобу «Аскорбінова кислота» проводять методом йодометрії. На яких властивостях речовини ґрунтується метод?
- A. відновлювальні;
  - B. окиснювальні;
  - C. кислотні;
  - D. основні;
  - E. амфотерні.
6. У результаті лужного гідролізу місцевого анестетика «Бензокаїн» (анестезин) утворюється етанол. Провізор-аналітик підтверджує продукт реакції пробою:
- A. йодоформною;
  - B. мурексидною;
  - C. тіохромною;
  - D. нінгідриною;
  - E. гідроксамовою.
7. Хімік-аналітик проводить якісну реакцію нітразепаму з тетраїодовісмутатом калію і отримує осад оранжево-червоного кольору. Який фрагмент молекули обумовлює цю реакцію?
- A. третинний нітроген;
  - B. фенольний гідроксил;
  - C. карбоксильна група;
  - D. естерна група;
  - E. бензенове ядро.

8. Утворення забарвленого осаду з тетраїодовісмутатом калію є характерною реакцією для речовин, що містять третинний нітроген. Цю реакцію можна використовувати для ідентифікації

- A. нітразепаму;
- B. хлоралгідрату;
- C. камфори;
- D. фенілсаліцилату;
- E. фенолу.

9. Провізор-аналітик контрольно-аналітичної лабораторії проводить кількісне визначення метамізол натрію методом йодометрії. Який індикатор він використовує:

- A. крохмаль;
- B. мурексид;
- C. фенолфталеїн;
- D. фероїн;
- E. тропеолін 00.

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.

### **3. Формування професійних вмінь, навичок:**

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масу наважки метамізолу натрієвої солі ((М.м. (б/в) = 333,36, М.м. (в)=351,36)), якщо на її титрування буде витрачено 11,95 мл 0,1

Н розчину йоду (КП = 0,9956), відсотковий вміст метамізолу натрієвої солі в лікарському засобі – 99,00%.

**Задача 2.** Визначити масову частку норсульфазолу (М.м. 255,32) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,3025 г витрачено 11,12 мл 0,1 М розчину натрій нітриту (КП = 1,0546).

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення розчину метамізола натрієвої солі.	Розрахувати фактор еквівалентності анальгіну при його кількісному визначенні.	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. - 560 с.

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти узагальнили знання щодо фармацевтичного аналізу метамізол натрієвої солі 50 %-го для ін'єкцій.

#### 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>

### ***Практичне заняття № 17***

**Тема:** Особливості приготування та аналізу лікарських форм для ін'єкцій.

**Мета:** Підсумувати знання щодо фармацевтичного аналізу ін'єкційних лікарських форм.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;

- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Адреналін містить у своїй структурі два фенольних гідроксили, що обумовлює хімічну нестійкість сполуки. Який хімічний процес відбувається при неправильному зберіганні речовини:
  - A. окиснювання;
  - B. відновлення;
  - C. полімеризації;
  - D. гідролізу;
  - E. вивітрювання.
2. При порушенні умов зберігання субстанції «Кальцію лактат пентагідрат» може відбуватися втрата кристалізаційної води. Як називається цей процес?
  - A. вивітрювання;
  - B. окиснення;
  - C. відновлення;
  - D. гідроліз;
  - E. полімеризація.

3. При зберіганні в неналежних умовах субстанції антисептичної дії «Фенол» під дією вологи та світла відбувається зміна її кольору. Поява забарвлення є наслідком процесу:
- A. окиснення;
  - B. вивітрювання;
  - C. відновлення;
  - D. гідролізу;
  - E. полімеризації.
4. Провізор-аналітик виконує експрес-аналіз рідкої лікарської форми, що містить кальцію хлорид. Ідентифікацію хлорид-іона він проводить реакцією з розчином:
- A. срібла нітрату;
  - B. калію піроантимонату;
  - C. натрію тетрафенілборату;
  - D. амонію оксалату;
  - E. барію хлориду.
5. Проводиться експрес-аналіз протикашльової мікстури, до складу якої входять натрію гідрокарбонат та екстракт трави термопсису. Кількісний вміст натрію гідрокарбонату в цій мікстурі можна визначити методом:
- A. ацидиметрії;
  - B. нітритометрії;
  - C. цериметрії;
  - D. перманганатометрії;
  - E. аргентометрії.
6. Проводиться експрес-аналіз мікстури, що містить кальцію хлорид і натрію бромід. Сумарне визначення інгредієнтів цієї лікарської форми можна визначити:
- A. аргентометрично;
  - B. комплексонометрично;

- C. алкаліметрично;
  - D. поляриметрично;
  - E. нітритометрично.
7. Провізор-аналітик виконує експрес-аналіз порошків, що містять аскорбінову кислоту. Кислотні властивості цієї речовини дозволяють проводити її кількісне визначення методом:
- A. алкаліметрії;
  - B. йодометрії;
  - C. цериметрії;
  - D. йодатометрії;
  - E. комплексонометрії.
8. Провізор-аналітик визначає кількісного визначення відхаркувального засобу «Натрію бензоат» методом ацидиметрії. З метою усунення впливу бензойної кислоти на індикатор, титрування слід проводити в присутності:
- A. діетилового ефіру;
  - B. маніту;
  - C. меркурію (II) ацетату;
  - D. хлористоводневої кислоти;
  - E. натрію гідроксиду.
9. Ацетилсаліцилова кислота (аспірин) належить до групи нестероїдних протизапальних засобів. Її кількісне визначення методом прямої алкаліметрії рекомендується проводити за температури не вище 20 °C з метою запобігання:
- A. гідролізу естерної групи;
  - B. відновлення лікарської речовини;
  - C. окиснення лікарської речовини;
  - D. декарбоксилювання лікарської речовини;
  - E. осадження солі, що утворюється.

10. Для попередження кристалурії провізор надав пацієнтові рекомендацію застосовувати лужне пиття під час прийому лікарського засобу. Цей лікарський засіб належить до групи:

- A. сульфаніламідів;
- B. барбітуратів;
- C. бензодіазепінів;
- D. пеніцилінів;
- E. катехоламінів.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масову частку атропіну сульфату (М.м. 676,8) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,4990 г атропіну сульфату витрачено 7,42 мл 0,1 М розчину перхлоратної кислоти (КП = 0,9982).

**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%.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Умови зберігання різних лікарських речовин.	Умови зберігання інфузійних лікарських форм.	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. - 560 с.
--	--	--	---

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо фармацевтичного аналізу ін'єкційних лікарських форм.

#### **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>

### ***Практичне заняття № 18***

**Тема:** Хімічний аналіз розчину кислоти амінокапронової 5%.

**Мета:** Узагальнити знання щодо фармацевтичного аналізу розчину кислоти амінокапронової 5 %-ї.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;

- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Провізор-аналітик проводить кількісне визначення розчину нітрофуралу 0,02% йодометричним методом. Який індикатор він використовує?:
  - A. Крохмаль;
  - B. Калію хромат;

- C. Метилловий червоний;
  - D. Фенолфталеїн;
  - E. Кристалічний фіолетовий.
2. Провізор-аналітик здійснює експрес-аналіз очних крапель протизапальної дії, які містять калію йодид. Кількісне визначення діючої речовини він проводить методом:
- A. аргентометрії;
  - B. комплексонометрії;
  - C. нітритометрії;
  - D. ацидиметрії;
  - E. алкаліметрії.
3. До складу мікстури відхаркувальної дії входять натрію гідрокарбонат, калію йодид та амонію хлорид. Під час експрес-аналізу цієї лікарської форми кількісне визначення натрію гідрокарбонату можна визначити таким методом:
- A. ацидиметрії;
  - B. алкаліметрії;
  - C. аргентометрії;
  - D. комплексонометрії;
  - E. нітритометрії.
4. Провізор-аналітик визначає кількісний вміст субстанції «Аскорбінова кислота» йодометричним методом. Як індикатор він використовує розчин:
- A. крохмалю;
  - B. метилового оранжевого;
  - C. бромфенолового синього
  - D. фенолфталеїну;
  - E. мурексиду.

5. Кількісне визначення вітамінного засобу «Аскорбінова кислота» проводять методом йодометрії. На яких властивостях речовини ґрунтується метод?
- A. відновлювальні;
  - B. окиснювальні;
  - C. кислотні;
  - D. основні;
  - E. амфотерні.
6. У результаті лужного гідролізу місцевого анестетика «Бензокаїн» (анестезин) утворюється етанол. Провізор-аналітик підтверджує продукт реакції пробою:
- A. йодоформною;
  - B. мурексидною;
  - C. тіохромною;
  - D. нінгідриною;
  - E. гідроксамовою.
7. Хімік-аналітик проводить якісну реакцію нітразепаму з тетраїодовісмутатом калію і отримує осад оранжево-червоного кольору. Який фрагмент молекули обумовлює цю реакцію?
- A. третинний нітроген;
  - B. фенольний гідроксил;
  - C. карбоксильна група;
  - D. естерна група;
  - E. бензенове ядро.
8. Утворення забарвленого осаду з тетраїодовісмутатом калію є характерною реакцією для речовин, що містять третинний нітроген. Цю реакцію можна використовувати для ідентифікації
- A. нітразепаму;
  - B. хлоралгідрату;

- C. камфори;
- D. фенілсаліцилату;
- E. фенолу.

9. Провізор-аналітик контрольно-аналітичної лабораторії проводить кількісне визначення метамізол натрію методом йодометрії. Який індикатор він використовує:

- A. крохмаль;
- B. мурексид;
- C. фенолфталеїн;
- D. фероїн;
- E. тропеолін 00.

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.

### **3. Формування професійних вмінь, навичок:**

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масову частку (%) кислоти глютамінової (М.м. 147,13) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,3024 г кислоти глютамінової витрачено мл 0,1 Н розчину натрій гідроксиду (КП = 1,0150).

**Задача 2.** Визначити масу наважки кислоти глютамінової (М.м. 147,13), якщо на її титрування методом прямої алкаліметрії витрачено 22,42 мл 0,1 М розчину натрій гідроксиду (КП = 1,1148), а її масовий відсоток в лікарському засобі – 99,70%.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення розчину кислоти амінокапронової.	Розрахувати фактор еквівалентності кислоти амінокапронової при його кількісному визначенні.	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. - 560 с.

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти узагальнили знання щодо фармацевтичного аналізу розчину кислоти амінокапронової 5 %-ї.

#### 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>

#### **Практичне заняття № 19**

**Тема:** Особливості приготування, аналізу та зберігання дитячих лікарських засобів.

**Мета:** Підсумувати знання щодо фармацевтичного аналізу дитячих лікарських форм.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.



**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.

- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

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. 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.
4. 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.
5. Кількісне визначення якого лікарського засобу методом нітритометрії вимагає попереднього гідролізу:
- A. Парацетамол;
  - B. Анестезин;
  - C. Прокаїну гідрохлорид;
  - D. Натрію парааміносаліцилат;
  - E. Дикаїн.
6. На аналіз надійшла субстанція анальгін. Оберіть метод, за допомогою якого можна визначити кількісний вміст анальгін:
- A. Йодометрія;
  - B. Ацидиметрія;
  - C. Алкаліметрія;
  - D. Комплексонометрія;
  - E. Перманганатометрія.

7. 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.
8. 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.
9. Хімік-аналітик ідентифікує парацетамол реакцію на фенольний гідроксил, в результаті якої утворюється синьо-фіолетовим забарвлення. Який реактив він використав?
- A. Заліза (III) хлорид;
  - B. Натрію хлорид;
  - C. Калію піроантимонат;
  - D. Барію хлорид;
  - E. Срібла нітрат.
10. Парацетамол відноситься до нестероїдних протизапальних засобів і в організмі біотрансформується шляхом деацетилювання. Який метаболіт утворюється?
- A. *p*-амінофенол;
  - B. Амінобензол;
  - C. *o*-ксилол;

D. Нітробензол;

E. *m*-діоксибензол.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Розрахувати об'єм 0,1 N розчину нітриту натрію (КП = 1,0000), який буде витрачено на титрування 0,2525 г парацетамолу (М. 151,17), якщо його вміст у субстанції – 98,6%.

**Задача 2.** Визначити масову частку ацетилсаліцилової кислоти (М.м. 180,16) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,5184 г ацетилсаліцилової кислоти витрачено 20,50 мл 0,1 М розчину натрій гідроксиду (КП = 1,0520).

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення парацетамолу.	Розрахувати фактор еквівалентності парацетамолу при його кількісному визначенні.	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. - 560 с.

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо фармацевтичного аналізу дитячих лікарських форм.

## **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>

### **Практичне заняття № 20**

**Тема:** Особливості приготування, аналізу та зберігання дитячих лікарських засобів, у тому числі для новонароджених.

**Мета:** Підсумувати знання щодо фармацевтичного аналізу дитячих лікарських форм, у тому числі для новонароджених.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;



- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

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. 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. Декарбоксілування лікарської речовини;
  - E. Осадження солі, що утворюється.
4. 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.
5. Кількісне визначення якого лікарського засобу методом нітритометрії вимагає попереднього гідролізу:
- A. Парацетамол;
  - B. Анестезин;
  - C. Прокаїну гідрохлорид;

- D. Натрію парааміносаліцилат;
- E. Дикаїн.
6. На аналіз надійшла субстанція анальгін. Оберіть метод, за допомогою якого можна визначити кількісний вміст анальгін:
- A. Йодометрія;
- B. Ацидиметрія;
- C. Алкаліметрія;
- D. Комплексонометрія;
- E. Перманганатометрія.
7. 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.
8. 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.
9. Хімік-аналітик ідентифікує парацетамол реакцію на фенольний гідроксил, в результаті якої утворюється синьо-фіолетовим забарвлення. Який реактив він використав?
- A. Заліза (III) хлорид;
- B. Натрію хлорид;

- C. Калію піроантимонат;
- D. Барію хлорид;
- E. Срібла нітрат.

10. Парацетамол відноситься до нестероїдних протизапальних засобів і в організмі біотрансформується шляхом деацетилювання. Який метаболіт утворюється?

- A. *p*-амінофенол;
- B. Амінобензол;
- C. *o*-ксилол;
- D. Нітробензол;
- E. *m*-діоксибензол.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Розрахувати об'єм 0,1 Н розчину нітриту натрію (КП = 1,0000), який буде витрачено на титрування 0,2525 г парацетамолу (М. 151,17), якщо його вміст у субстанції – 98,6%.

**Задача 2.** Визначити масову частку ацетилсаліцилової кислоти (М.м. 180,16) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,5184 г ацетилсаліцилової кислоти витрачено 20,50 мл 0,1 Н розчину натрій гідроксиду (КП = 1,0520).

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення кислоти ацетилсаліцилової.	Розрахувати фактор еквівалентності кислоти	Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ. вищ.

	ацетилсаліцилової при його кількісному визначенні.	фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3- тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 560 с.
--	---	--

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо фармацевтичного аналізу дитячих лікарських форм, у тому числі для новонароджених.

#### **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>

### ***Практичне заняття № 21***

**Тема:** Аналіз розчину кислоти глютамінової 1 %-ї.

**Мета:** Узагальнити знання щодо фармацевтичного аналізу розчину кислоти глютамінової 1 %-ї.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:



1. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію кислоти глутамінової методом тонкошарової хроматографії. З метою виявлення плям на хроматограмі він повинен обробити її розчином наступної речовини:
  - A. Нінгідрин;
  - B. Анілін;
  - C. Піридин;
  - D. Бензальдегід;
  - E. Дифеніламін.
2. Прокаїну гідрохлорид застосовується в якості місцевоанестезуючого засобу та являється похідним:
  - A. *n*-амінобензойної кислоти;
  - B. Ацетилсаліцилової кислоти;
  - C. Сульфанілової кислоти;
  - D. Бензойної кислоти;
  - E. Нікотинової кислоти.
3. Анестезин відноситься до речовин з місцевоанестезуючою активністю та є похідним:
  - A. *n* - амінобензойної кислоти;
  - B. *n* - аміносаліцилової кислоти;
  - C. *n* - амінобензолсульфо кислоти;
  - D. *n* - хлорбензойної кислоти;
  - E. *n* - амінофталевої кислоти.
4. Наявність естерного угруповання в структурі бензокаїну можна довести реакцією утворення:
  - A. Солей гідроксамових кислот;
  - B. Індофенолу;
  - C. Азобарвника;
  - D. Ауринового барвника;
  - E. АзOMETиного барвника.

5. Глутамінова кислота за хімічною структурою належить до амінокислот аліфатичного ряду. Який метод застосовуються для її кількісного визначення?
- A. алкаліметрії;
  - B. нітритометрії;
  - C. броматометрії;
  - D. аргентометрії;
  - E. комплексонометрії.
6. У лабораторії центру сертифікації фармацевтичної продукції проводиться кількісний аналіз глутамінової кислоти методом визначення азоту після мінералізації сірчаною кислотою. Використання цього методу пов'язано з наявністю в будові лікарської речовини атомів:
- A. нітрогену;
  - B. карбону;
  - C. кисню;
  - D. фосфору;
  - E. сульфору.
7. Фармацевтичний аналіз глутамінової кислоти передбачає визначення азоту після мінералізації сірчаною кислотою концентрованою. Аміак, що утворюється під час випробування, відганяють у колбу-приймач, яка повинна містити:
- A. титрований розчин хлористоводневої кислоти;
  - B. насичений розчин натрію хлориду;
  - C. титрований розчин натрію едетату;
  - D. свіжоприготований розчин таніну;
  - E. розчин калію йодиду йодованийий.
8. При проведенні контролю якості субстанції «Глутамінова кислота» визначають питоме оптичне обертання. Для розрахунку цієї величини необхідно виміряти:

- A. кут обертання;
- B. температуру плавлення;
- C. оптичну густину;
- D. динамічну в'язкість;
- E. показник заломлення.

9. У хімічній лабораторії перевіряють якість лікарських засобів. Вкажіть субстанцію, кількісний аналіз якої, можна провести методом визначення азоту після мінералізації:

- A. глутамінова кислота;
- B. саліцилова кислота;
- C. кальцію глюконат;
- D. аскорбінова кислота;
- E. натрію бензоат.

10. На фармацевтичному підприємстві при проведенні вхідного контролю субстанції глутамінової кислоти як метод кількісного визначення застосовують алкаліметричне титрування. Який індикатор використовують?:

- A. бромтимоловий синій;
- B. крохмаль;
- C. фероїн;
- D. калію хромат;
- E. тропеолін 00.

### **3. Формування професійних вмінь, навичок:**

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масову частку (%) кислоти глутамінової (М.м. 147,13) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,3024 г кислоти глутамінової витрачено 20,01 мл 0,1 Н розчину натрій гідроксиду (КП = 1,0150).

**Задача 2.** Визначити масу наважки кислоти глютамінової (М.м. 147,13), якщо на її титрування методом прямої алкаліметрії витрачено 22,42 мл 0,1 N розчину натрій гідроксиду (КП = 1,1148), а її масовий відсоток в лікарському засобі – 99,70%.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення кислоти глютамінової.	Розрахувати фактор еквівалентності кислоти глютамінової при її кількісному визначенні.	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. - 560 с.

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти узагальнили знання щодо фармацевтичного аналізу розчину кислоти глютамінової 1 %-ї.

#### 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>

### **Практичне заняття № 22**

**Тема:** Особливості використання фармацевтичного аналізу у контролі якості лікарських засобів. М'які лікарські форми.

**Мета:** Підсумувати знання щодо фармацевтичного аналізу лікарських речовин, які входять до складу м'яких лікарських форм.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;

- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Провізор-аналітик виконує аналіз хлорамфеніколу (левоміцетину). Розчин якого реактиву він використовує для ідентифікації цієї субстанції?:
  - A. натрію гідроксиду;
  - B. барій хлориду;
  - C. натрію кобальтинітриту;
  - D. амонію оксалату;
  - E. натрію сульфід.
2. Представниками антибіотиків широкого спектру дії є антибіотики аміноглікозиди. Який з наведених антибіотиків належить до аміноглікозидів:
  - A. канаміцин;
  - B. хлорамфенікол;
  - C. доксорубіцин;
  - D. феноксиметилпеніцилін;
  - E. метациклін.



3. У контрольній-аналітичній лабораторії необхідно провести аналіз лікарських засобів з групи сульфаніламідів. Оберіть загальну реакцію ідентифікації даної групи речовин:
- A. утворення азобарвника;
  - B. утворення індофенолу;
  - C. утворення тіохрому;
  - D. утворення йодоформу;
  - E. утворення хіноніміну.
4. Представником лікарських засобів з групи сульфаніламідів є сульфатіазол (норсульфазол). Який гетероцикл входить до структури молекули речовини:
- A. тіазол;
  - B. піримідин;
  - C. піридин;
  - D. тіадіазол;
  - E. оксазол.
5. Представником лікарських засобів з групи фторхінолонів є норфлоксацин. Назвіть гетероцикл, який входить до складу речовини:
- A. піперазин;
  - B. піримідин;
  - C. піридин;
  - D. тіазол;
  - E. морфолін.
6. Хлорамфенікол – антибіотик ароматичної будови, який одержують синтетично. Вихідною сполукою у синтезі речовини є:
- A. *n*-нітроацетофенон;
  - B. *m*-амінобензойна кислота;
  - C. оцтова кислота;
  - D. саліцилова кислота;

- Е. аскорбінова кислота.
7. Кількісний вміст хлорамфеніколу – антибіотика ароматичної будови – визначають методом нітритометрії. Як титрант використовують розчин:
- А. натрію нітриту;
  - В. кислоти хлористоводневої;
  - С. калію бромату;
  - Д. натрію гідроксиду;
  - Е. срібла нітрату.
8. Хлорамфенікол містить у своїй будові ковалентно зв'язаний галоген. Для його визначення після мінералізації речовини проводять реакцію з розчином:
- А. срібла нітрату;
  - В. барію хлориду;
  - С. амонію оксалату;
  - Д. натрію гідроксиду;
  - Е. калію броміду.
9. У структурі ципрофлоксацину міститься вільна карбоксильна група. При сумісному застосуванні з якими лікарськими засобами речовина може утворювати хелатні комплекси?
- А. магнію оксид;
  - В. натрію бензоат;
  - С. калію оротат;
  - Д. натрію тетраборат;
  - Е. резорцин.
10. Деякі лікарські засоби не рекомендовано застосовувати одночасно через можливу взаємодію між собою. Антацидні засоби, які містять катіони дво- і тривалентних металів, можуть утворювати хелатні сполуки з:
- А. офлоксацином;
  - В. бензокаїном;

- C. метранідазолом;
- D. калію ацетатом;
- E. хлоралгідратом.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масову частку хлорамфеніколу (М.м. 323,13) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,5234 г хлорамфеніколу витрачено 16,40 мл 0,1 Н розчину натрій нітриту (КП = 0,9928).

**Задача 2.** Визначити об'єм 0,1 М розчину натрій нітриту (КП = 0,9875), який буде витрачений на титрування наважки 0,4995 г хлорамфеніколу (М.м. 323,13). Відсотковий вміст хлорамфеніколу в лікарському засобі – 98,60%.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення хлорамфеніколу.	Розрахувати фактор еквівалентності хлорамфеніколу при його кількісному визначенні.	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. - 560 с.

- Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо фармацевтичного аналізу лікарських речовин, які входять до складу м'яких лікарських форм.

## **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>

### **Практичне заняття № 23**

**Тема:** Аналіз дибазолу 0,005, глюкози 0,2.

**Мета:** Узагальнити знання щодо фармацевтичного аналізу дибазолу 0,005, глюкози 0,2.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;

- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Лікар призначив хворому засіб спазмолітичної дії бендазолу гідрохлорид (дибазол). За хімічною структурою ця речовина є похідним:
  - A. бензімідазолу;
  - B. індолу;
  - C. акридину;
  - D. пурину;
  - E. фенотіазіну.
2. На хіміко-фармацевтичному заводі впроваджена технологічна схема одержання бендазолу гідрохлориду (дибазолу). В основі синтезу сполуки лежить реакція конденсації *o*-фенілендіаміну з:

- A. фенілоцтовою кислотою;
  - B. антраніловою кислотою;
  - C. ацетатною кислотою;
  - D. малоною кислотою;
  - E. мефенаміною кислотою.
3. Провізор-аналітик проводить аналіз субстанції бендазолу гідрохлориду (дибазолу) методом УФ-спектрофотометрії, використовуючи прилад:
- A. спектрофотометр;
  - B. флуориметр;
  - C. поляриметр;
  - D. рефрактометр;
  - E. потенціометр.
4. У лабораторії з контролю якості лікарських засобів перевіряють зразок субстанції бендазолу гідрохлориду (дибазолу). Кількісне визначення речовини проводять методом ацидиметрії в неводному середовищі, використовуючи як титрант розчин:
- A. хлорної кислоти;
  - B. натрію гідроксиду;
  - C. калію йодиду;
  - D. срібла нітрату;
  - E. натрію тіосульфату.
5. Хімік-аналітик ЦЗЛ проводить кількісне визначення бендазолу гідрохлориду (дибазолу) методом ацидиметрії в неводному середовищі. Титрування проводять в присутності:
- A. ртуті (II) ацетату;
  - B. міді (II) сульфату;
  - C. заліза (III) хлориду;
  - D. калію тетраїодмеркурату;
  - E. цинку сульфату.



6. Глюкоза є оптично активною речовиною дослідження якої проводять методом поляриметрії. Для ідентифікації та підтвердження чистоти оптично активних лікарських засобів використовують величину питомого оптичного обертання, яку розраховують за допомогою:
- A. кута обертання;
  - B. оптичної густини;
  - C. показника заломлення;
  - D. часу утримування;
  - E. коефіцієнту розподілу.
7. Провізор-аналітик проводить дослідження субстанції глюкози безводної. Для визначення домішки кальцію він проводить реакцію з розчином:
- A. Амонію оксалату;
  - B. Калію піроантимонату;
  - C. Барію хлориду;
  - D. Натрію гідроксиду;
  - E. Натрію нітриту.
8. Для експрес-аналізу розчину глюкози 10% необхідно визначити його показник заломлення. Який прилад при цьому повинен використати провізор-аналітик?:
- A. рефрактометр;
  - B. фотоколориметр;
  - C. потенціометр;
  - D. поляриметр;
  - E. спектрофотометр.
9. Кількісний вміст глюконату кальцію у відповідності до вимог ДФУ визначається методом комплексонометрії. У якості титранта використовується розчин:
- A. Натрію едетату;

- В. Йодмоноклориду;
- С. Нітрату аргентуму;
- Д. Перманганату калію;
- Е. Кислоти хлористоводневої.

10. На наявність якої групи в глюкозі вказує утворення цегляно-червоного осаду при нагріванні з мідно-тартратним реактивом (реактивом Фелінга)?

- А. Альдегідна;
- В. Кетонна;
- С. Карбоксильна;
- Д. Естерна;
- Е. Амідна.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Кальцію глюконату таблетки по 0,5 г №10 у кількості 900 упаковок, середня маса таблетки 0,53 г, якщо  $K_{розр}=1,06$ . (До складу таблеток входять крохмаль, тальк, кальцію стеарат).

**Задача 2.** Отримано 500 л глюкози. Аналізи показали, що концентрація глюкози складає 39,5 та 42% препарату. Розрахувати до 40% ( $\rho_{40\%}=1,1498$ ; вологість 10%).

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення дибазолу.	Розрахувати фактор еквівалентності	Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. для студ.

*Методична розробка практичних занять, ОПП «Фармація, промислова фармація», 5 курс, фармацевтичний факультет*

*Дисципліна: «Виробнича практика з фармацевтичної хімії»*

*стор. 170*

	дибазолу при його кількісному визначенні.	вищ. фармац. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вид. 3-тє, випр., доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 560 с.
--	---	---

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти узагальнили знання щодо фармацевтичного аналізу дибазолу 0,005, глюкози 0,2.

#### **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>

### ***Практичне заняття № 24***

**Тема:** Особливості використання фармацевтичного аналізу у контролі якості лікарських засобів. Аналіз очних крапель.

**Мета:** Підсумувати знання щодо фармацевтичного аналізу лікарських речовин, які входять до складу очних крапель.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;

- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Провізор-аналітик здійснює експрес-аналіз очних крапель протизапальної дії, які містять калію йодид. Кількісне визначення діючої речовини він проводить методом:
  - A. аргентометрії;
  - B. комплексонометрії;
  - C. нітритометрії;
  - D. ацидиметрії;
  - E. алкаліметрії.
2. Провізор-аналітик виконує експрес-аналіз очних крапель, що містять цинку сульфат. Ідентифікацію катіона цинку він проводить реакцією з розчином:
  - A. калію фероціаніду;
  - B. натрію хлориду;
  - C. калію перманганату;
  - D. натрію нітриту;
  - E. амонію оксалату.
3. 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.
4. 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;
  - E. нітриметрії.
5. Провізору-аналітику необхідно провести кількісне визначення хлорамфеніколу (левоміцетину) в очних краплях. Для цього він використовує метод:
- A. нітриметрії;
  - B. комплексонометрії;
  - C. гравіметрії;
  - D. цериметрії;
  - E. перманганатометрії.
6. Провізор-аналітик проводить аналіз очних крапель хлорамфеніколу. Для виявлення активного фармацевтичного інгредієнта він додає розчин натрію гідроксиду; при цьому з'явилося жовте забарвлення, що переходить в червоно-помаранчеве. На яку функціональну групу проведена реакція?:
- A. нітрогрупу;
  - B. фенільний радикал;
  - C. альдегідну групу;
  - D. іміногрупу;
  - E. спиртовий гідроксил.
7. Провізор-аналітик проводить експрес-аналіз очних крапель, що містять адреналіну гідротартрат. Після додавання розчину хлориду заліза (III) з'явилося смарагдово-зелене забарвлення, що свідчить про наявність у молекулі адреналіну:
- A. Фенольних гідроксильних груп;
  - B. Альдегідних груп;
  - C. Ароматичних аміногруп;
  - D. Складноєфірних груп;



- Е. Карбоксильних групп.
8. Кількісний вміст атропіну сульфату в очних краплях провізор-аналітик визначає методом:
- А. Алкаліметрії;
  - В. Нітритометрії;
  - С. Броматометрії;
  - Д. Меркуриметрії;
  - Е. Комплексонометрії.
9. Для виготовлення очних крапель використовують розчин-концентрат рибофлавіну (1:5000). Вкажіть, яку кількість розчину необхідно відміряти, якщо в рецепті прописано 0,001 рибофлавіну:
- А. 5 мл;
  - В. 3 мл;
  - С. 4 мл;
  - Д. 2 мл;
  - Е. 1 мл.
10. При проведенні якісного хімічного аналізу очних крапель, що містять цинку сульфат, в аптеці для ідентифікації катіону цинку провели реакцію, в результаті якої утворився осад білого кольору. Який реактив був використаний при цьому?
- А. розчин калію гексаціаноферату (III);
  - В. розчин натрію хлориду;
  - С. розчин калію нітрату;
  - Д. розчин кислоти винної;
  - Е. розчин кислоти сірчаної.

**3. Формування професійних вмінь, навичок:**

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масову частку атропіну сульфату (М.м. 676,8) в лікарському засобі, якщо маса наважки 0,4983 г, об'єм 0,1 Н розчину перхлоратної кислоти (КП=0,9892), що витрачений на титрування – 7,42 мл.

**Задача 2.** Визначити масову частку (%) калію йодиду( М.м. 166,01) в мікстурі, якщо на титрування 5,00 мл розчину калію йодиду витрачено 2,86 мл 0,1 Н розчин аргентум (I) нітрату (КП= 1,0532); об'єм мірної колби 50,00 мл, об'єм піпетки 5,00 мл.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення пілокарпін гідрохлориду.	Розрахувати фактор еквівалентності пілокарпін гідрохлориду при його кількісному визначенні.	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. - 560 с.

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо фармацевтичного аналізу лікарських речовин, які входять до складу очних крапель.

#### 5. Список рекомендованої літератури:

*Методична розробка практичних занять, ОПП «Фармація, промислова фармація», 5 курс, фармацевтичний факультет*  
*Дисципліна: «Виробнича практика з фармацевтичної хімії»* *стор. 178*

### **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>

#### **Практичне заняття № 25**

**Тема:** Аналіз розчину цинку сульфату 0,25%-го.

**Мета:** Узагальнити знання щодо фармацевтичного аналізу розчину цинку сульфату гептагідрату.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

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;
- E. нітритометрії.
4. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію цинку сульфату з розчином калію фероціаніду. При цьому утворюється осад:
- A. білого кольору;
- B. рожевого кольору;
- C. червоного кольору;
- D. синього кольору;
- E. оранжево-червоного кольору.
5. Аналітик визначає наявність катіону цинку в субстанції цинку сульфату. Для цього він провів реакцію з натрію сульфідом, в результаті якої утворився осад:
- A. білий;
- B. чорний;
- C. коричневий;
- D. синій;
- E. сірий.
6. Провізор-аналітик аналізує лікарську форму, що містить цинку сульфат. За допомогою якого реактиву він може підтвердити наявність катіона цинку в досліджуваній лікарській формі?
- A. натрію сульфід;

- В. амонію хлориду;
  - С. калію фериціаніду;
  - Д. срібла нітрату;
  - Е. натрію тетрафенілборату.
7. Препарати кальцію хлорид, магнію сульфат, цинку сульфат, бісмуту нітрат основний кількісно можна визначити:
- А. комплексонометрично;
  - В. йодометрично;
  - С. нітритометрично;
  - Д. ацидиметрично;
  - Е. алкаліметрично.
8. Для кількісного визначення солей кальцію, магнію, цинку використовують метод:
- А. Комплексонометрії;
  - В. Алкаліметрії;
  - С. Ацидиметрії;
  - Д. Гравіметрії;
  - Е. Аргентометрії.
9. Провізор-аналітик визначає кількісний вміст ртуті дихлориду методом комплексонометрії. Яким титрованим розчином можна відтитрувати розчин натрію едетату?
- А. цинку сульфату;
  - В. натрію гідроксиду;
  - С. натрію тіосульфату;
  - Д. калію бромату;
  - Е. натрію метилату
10. В контрольно-аналітичну лабораторію на аналіз надійшла субстанція цинку сульфату гептагідрату. Який метод ДФУ рекомендує для його кількісного визначення?:



- A. Комплексонометрія;
- B. Алкаліметрія;
- C. Ацидиметрія;
- D. Перманганатометрія;
- E. Цериметрія.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масову частку (%) цинку сульфату гептагідрату (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).

**Задача 2.** Визначити об'єм 0,05 Н розчину трилону Б (КП=1,1245), який буде витрачено на титрування наважки 0,2152 г цинку сульфату гептагідрату (М.м. 287,54), якщо відсотковий вміст його в лікарському засобі – 99,85%.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення цинку сульфату гептагідрату.	Розрахувати фактор еквівалентності цинку сульфату гептагідрату при його кількісному визначенні.	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. - 560 с.

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти узагальнили знання щодо фармацевтичного аналізу розчину цинку сульфату гептагідрату.

#### **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>

### ***Практичне заняття № 26***

**Тема:** Особливості використання фармацевтичного аналізу у контролі якості лікарських засобів. Аналіз спиртових розчинів.

**Мета:** Підсумувати знання щодо фармацевтичного аналізу лікарських речовин. Аналіз спиртових розчинів.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;

- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Етиловий спирт (*Spiritus aethylicus*), який використовують у медицині для розтирань, компресів, приготування екстрактів та розчинів, не повинен вміщувати домішки етанолу. Назвіть реактив, який використовують для визначення цієї домішки:
  - A. Аміачний розчин аргентуму нітрату;
  - B. Спиртовий розчин калію діоксиду;

- C. Розчин кислоти хлороводневої;
  - D. Розчин фурфуролу;
  - E. Розчин ацетаміду.
2. Для ідентифікації етанолу провізоруаналітику необхідно провести:
- A. Йодоформну пробу;
  - B. Мурексидну пробу;
  - C. Гідроксаматну пробу;
  - D. Нінгідринову реакцію;
  - E. Талейохінну пробу.
3. Внаслідок відновлення спиртових розчинів похідних 5-нітрофурану цинком у присутності кислоти хлористоводневої розведеної відбувається:
- A. знебарвлення розчину;
  - B. виділення аміаку;
  - C. випадіння осаду і виділення газу;
  - D. випадіння осаду;
  - E. зміна жовтого забарвлення на червоне.
4. Для визначення тотожності препаратів, похідних тропану, використовують реакцію Віталі-Морена. Для цього препарати після розкладання азотною кислотою обробляють спиртовим розчином гідроксиду калію та ацетону. При цьому відбувається:
- A. Забарвлення розчину в фіолетовий колір;
  - B. Забарвлення розчину в зелений колір;
  - C. Виділення бульбашок газу;
  - D. Випадання чорного осаду;
  - E. Випадання білого осаду.
5. Яким методом, згідно ДФУ відкривають домішку метилового спирту в етиловому спирті:
- A. Методом газової хроматографії;

- V. Окисно-відновним методом;
  - C. Методом нейтралізації;
  - D. Методом осадження;
  - E. Комплексонометрії.
6. Для ідентифікації багатоатомного спирту гліцерину провізор-аналітик проводить реакцію дегідратації з калію гідросульфатом. Продукт, що утворюється при цьому має характерний різкий запах і викликає синє забарвлення фільтрувального паперу, що змочений 1% розчином натрію нітропрусиду та піперидином. Назвіть цей продукт:
- A. акролеїн;
  - B. діетиловий ефір;
  - C. кислота оцтова;
  - D. етанол;
  - E. хлороформ.
7. При визначенні тотожності Фенілсаліцилату [Phenylii salicylas] його спиртовий розчин дав фіолетове забарвлення. З розчином якої сполуки проводилась реакція ідентифікації?:
- A.  $\text{FeCl}_3$ ;
  - B.  $\text{CuSO}_4$ ;
  - C.  $\text{NaOH}$ ;
  - D.  $\text{NaCl}$ ;
  - E.  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .
8. З яким розчином спиртовий розчин фенілсаліцилату утворює фіолетове забарвлення?:
- A. заліза (III) хлориду;
  - B. амонію оксалату;
  - C. калію йодиду;
  - D. калію сульфату;
  - E. калію перманганату.

9. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію сульфацетаміду натрію. Згідно ДФУ після нагрівання субстанції зі спиртом в присутності кислоти сірчаної утворюється:

- A. етилацетат;
- B. флуоресцеїн;
- C. йодоформ;
- D. талейохінін;
- E. мурексид.

10. Провізор-аналітик лабораторії Державної інспекції з контролю якості лікарських засобів проводить ідентифікацію "Тіаміну гідроброміду" з розчином калію фериціаніду у лужному середовищі. При цьому він спостерігає світло-блакитну флуоресценцію спиртового шару в УФ-світлі. Вкажіть, який продукт при цьому утворюється?:

- A. тіохром;
- B. мурексид;
- C. талейохінін;
- D. нінгідрин;
- E. хінонімін.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**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 М розчину нітрату аргентуму (КП = 1,0000); об'єм 0,1 Н розчину натрій тіосульфату (КП = 1,0000), що витрачений на титрування йоду – 5,68 мл.

**Задача 2.** Визначити масову частку (%) калію йодиду (М.м. 116,01) в 5% спиртовому розчині йоду, якщо на титрування 2,00 мл лікарського засобу витрачено 16,34 мл 0,05 Н розчину аргентум(I) нітрату (КП = 1,0000); а об'єм



0,05 Н розчину натрій тіосульфату (КП = 1,0000) витрачено на титрування йоду – 12,11 мл.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення етанолу (96%).	Розрахувати фактор еквівалентності етанолу (96%) при його кількісному визначенні.	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. - 560 с.

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо фармацевтичного аналізу лікарських речовин. Аналіз спиртових розчинів.

#### 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>

#### **Практичне заняття № 27**

**Тема:** Особливості використання фармацевтичного аналізу у контролі якості лікарських засобів. Розрахунки, приклади.

**Мета:** Підсумувати знання щодо кількісних методів аналізу лікарських речовин.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.

- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

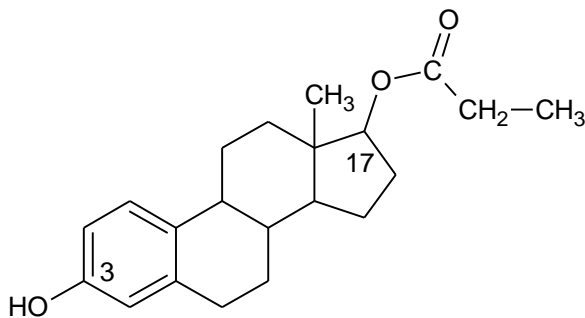
- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Як основний реактив при випробуванні на граничний вміст домішки цинку хімік-аналітик використовує розчин:
  - A. Калію фуроціаніду;
  - B. Амонію тіоціанату;
  - C. Натрію сульфідру;
  - D. Срібла нітрату;
  - E. Барію хлориду.
2. Для визначення домішки калію у лікарських сполуках провізор-аналітик проводить реакцію з:
  - A. Натрію тетрафенілборатом;
  - B. Натрію нітратом;
  - C. Натрію тетраборатом;
  - D. Натрію сульфатом;
  - E. Натрію саліцилатом.
3. Хімік ВТК фармацевтичного підприємства визначає доброякісність води очищеної. Який реактив йому необхідно використовувати для виявлення домішок нітратів і нітритів?
  - A. розчин дифеніламіну;

- В. розчин амонію оксалату;
- С. розчин кислоти сульфосаліцилової;
- Д. розчин срібла нітрату;
- Е. розчин барію хлориду.

4. Назвіть у молекулі естрадіолу пропіонату функціональні групи:



- А. Фенольний гідроксил, естерна група;
  - В. Спиртовий гідроксил, кетогрупа;
  - С. Енольний гідроксил, карбоксильна група;
  - Д. Фенольний гідроксил, етоксигрупа;
  - Е. Спиртовий гідроксил, естерна група.
5. У структурі молекули лікарського засобу міститься естерна група. Для підтвердження її наявності в лікарському засобі провізор-аналітик використовує:
- А. Гідроксамову пробу;
  - В. Пробу Ле-Розена;
  - С. Мурексидну пробу;
  - Д. Пробу Бейльштейна;
  - Е. Індофенольну пробу.
6. Провізор-аналітик проводить випробування на чистоту субстанції ефіру для наркозу. Однією з недопустимих домішок у субстанції є альдегіди. Для виявлення вмісту домішки альдегідів згідно з вимогами ДФУ він проводить реакцію з реактивами:
- А. Калію тетраодмеркурату лужний розчин;
  - В. Амонію оксалат, амонію хлорид;

- C. Хлоридна кислота, хлороформ;
  - D. Натрію гідрофосфат, хлоридна кислота;
  - E. Натрію гідроксид, натрію карбонат.
7. Провізор-аналітик виконує експрес-аналіз рідкої лікарської форми, що містить кальцію хлорид. Ідентифікацію хлорид-іона він проводить реакцією з розчином:
- A. срібла нітрату;
  - B. калію піроантимонату;
  - C. натрію тетрафенілборату;
  - D. амонію оксалату;
  - E. барію хлориду.
8. Проводиться експрес-аналіз протикашльової мікстури, до складу якої входять натрію гідрокарбонат та екстракт трави термопсису. Кількісний вміст натрію гідрокарбонату в цій мікстурі можна визначити методом:
- A. ацидиметрії;
  - B. нітритометрії;
  - C. цериметрії;
  - D. перманганатометрії;
  - E. аргентометрії.
9. Проводиться експрес-аналіз мікстури, що містить кальцію хлорид і натрію бромід. Сумарне визначення інгредієнтів цієї лікарської форми можна визначити:
- A. аргентометрично;
  - B. комплексонометрично;
  - C. алкаліметрично;
  - D. поляриметрично;
  - E. нітритометрично.

10.Провізор-аналітик виконує експрес-аналіз порошків, що містять аскорбінову кислоту. Кислотні властивості цієї речовини дозволяють проводити її кількісне визначення методом:

- A. алкаліметрії;
- B. йодометрії;
- C. цериметрії;
- D. йодатометрії;
- E. комплексонометрії.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масову частку (%) кислоти хлоридної (М.м. 36,46) в лікарському засобі, якщо на титрування 5,4582 г її витрачено 12,52 мл 1 Н розчину натрій гідроксиду (КП = 1,0018).

**Задача 2.** Розрахувати масову частку цинку сульфату гептагідрату (М.м. 287,54), якщо на титрування наважки 0,3252г витрачено 19,50 мл 0,05 Н розчину трилону Б (КП=1,1245).

**Задача 3.** Масова частка нітрофуралу (М.м. 198,14) під час кількісного визначення дорівнює 98,92%. Який об'єм 0,01 Н розчину натрій тіосульфату (КП=0,9800) буде витрачено на титрування наважки 0,0987 г? Об'єм мірної колби – 500,00 мл, об'єм піпетки – 5,00 мл.

**Задача 4.** Визначити об'єм 0,1 Н розчину калій йодату (КП = 1,0010), який буде витрачено на титрування наважки 0,4520 г кислоти аскорбінової (М.м. 176,13), якщо відсотковий вміст кислоти аскорбінової в лікарському засобі – 98,70%. Об'єм мірної колби – 50,00 мл, об'єм піпетки – 10,00 мл.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

Основні завдання	Вказівки	Відповіді
------------------	----------	-----------



1. Кількісне визначення пірацетам.	1. Розрахувати фактор еквівалентності	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. - 560 с.
2. Кількісне визначення Калію оротату.	пірацетаму при його кількісному визначенні. 2. Розрахувати фактор	
3. Кількісне визначення натрію бензоату.	еквівалентності калію оротату при його кількісному визначенні. 3. Розрахувати фактор еквівалентності натрію бензоату при його кількісному визначенні.	

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо кількісних методів аналізу лікарських речовин. Удосконалили розрахунки відсоткового вмісту діючої речовини у різних лікарських засобах.

#### **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>

#### **Практичне заняття № 28**

**Тема:** Якісний експрес-аналіз лікарських засобів.

**Мета:** Підсумувати знання щодо методів експрес-аналізу лікарських речовин.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Провізор-аналітик проводить експрес-аналіз розчину борної кислоти 2%. Кількісне визначення діючої речовини він проводить методом:
  - A. алкаліметрії;
  - B. аргентометрії;
  - C. комплексонометрії;
  - D. нітритометрії;
  - E. ацидиметрії.
2. Провізор-аналітик проводить експрес-аналіз мікстури седативної дії з натрію бромідом. Кількісне визначення натрію броміду проводить методом:
  - A. аргентометрії;
  - B. комплексонометрії;
  - C. алкаліметрії;
  - D. ацидиметрії;

- Е. нітритометрії.
3. Провізор-аналітик здійснює експрес-аналіз екстемпоральної мікстури. Ідентифікацію катіона кальцію він проводить реакцією з розчином:
- А. амонію оксалату;
  - В. калію піроантимонату;
  - С. натрію тетрафенілборату;
  - Д. міді (II) сульфату;
  - Е. барію хлориду.
4. Провізор-аналітик здійснює експрес-аналіз очних крапель протизапальної дії, які містять калію йодид. Кількісне визначення діючої речовини він проводить методом:
- А. аргентометрії;
  - В. комплексонометрії;
  - С. нітритометрії;
  - Д. ацидиметрії;
  - Е. алкаліметрії.
5. Провізор-аналітик проводить експрес-аналіз екстемпоральної мікстури. Бензоат натрію у складі мікстури він ідентифікує реакцією з розчином:
- А. заліза (III) хлориду;
  - В. натрію гідрокарбонату;
  - С. амонію оксалату;
  - Д. натрію ацетату;
  - Е. магнію сульфату.
6. Провізор-аналітик виконує експрес-аналіз очних крапель, що містять цинку сульфат. Ідентифікацію катіона цинку він проводить реакцією з розчином:
- А. калію фероціаніду;
  - В. натрію хлориду;
  - С. калію перманганату;

- D. натрію нітриту;  
E. амонію оксалату.
7. 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.
8. Провізор-аналітик виконує експрес-аналіз рідкої лікарської форми, що містить кальцію хлорид. Ідентифікацію хлорид-іона він проводить реакцією з розчином:
- A. срібла нітрату;  
B. калію піроантимонату;  
C. натрію тетрафенілборату;  
D. амонію оксалату;  
E. барію хлориду.
9. 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.
10. Проводиться експрес-аналіз протикашльової мікстури, до складу якої входять натрію гідрокарбонат та екстракт трави термопсису. Кількісний вміст натрію гідрокарбонату в цій мікстурі можна визначити методом:

- A. ацидиметрії;
- B. нітритометрії;
- C. цериметрії;
- D. перманганатометрії;
- E. аргентометрії.

**3. Формування професійних вмінь, навичок:**

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масову частку хлорамфеніколу (М.м. 323,13) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,4590 г витрачено 14,02 мл 0,1 Н розчину натрій нітриту (КП=1,0028).

**Задача 2.** Визначити масову частку атропіну сульфату (М.м. 676,8) 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).

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення діазепаму.	Розрахувати фактор еквівалентності діазепаму при його кількісному визначенні.	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. - 560 с.

- Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).



#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо методів експрес-аналізу 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>

### **Практичне заняття № 29**

**Тема:** Контроль якості та хіміко-фармацевтична експертиза рослинної сировини.

**Мета:** Підсумувати знання щодо фармацевтичного аналізу та фізико-фармацевтичної експертизи лікарської рослинної сировини.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);

- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Папаверину гідрохлорид – лікарський засіб рослинного походження з групи алкалоїдів, використовується в медицині як спазмолітик. За хімічною структурою папаверин є похідним:

- A. ізохіноліну;
- B. фурану;
- C. індолу;
- D. тропану;

- Е. пурину.
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:
- А. величину  $R_f$ ;
  - В. температуру плавлення;
  - С. температуру кипіння;
  - Д. кут заломлення;
  - Е. кут обертання.
3. Кодеїн для медичних цілей можна одержати напівсинтетичним шляхом з рослинного алкалоїду. Оберіть цей алкалоїд:
- А. Морфін;
  - В. Папаверин;
  - С. Протопін;
  - Д. Хелідонін;
  - Е. Берберин.
4. На фармацевтичній фабриці виготовляють сік із свіжої рослинної сировини. Вкажіть, яку операцію проводять на стадії очищення соку:
- А. Адсорбція;
  - В. Кристалізація;
  - С. Відстоювання;
  - Д. Нагрівання з наступним різким охолодженням;
  - Е. Фільтрація.
5. Настоянку якої лікарської рослини провізор може запропонувати як тонізуючий засіб?
- А. Родіола рожева;
  - В. Наперстянка пурпурова;
  - С. Деревій звичайний;

- D. Ортосифон тичинковий;  
E. Акація біла.
6. Фармацевт приготував настій коріння алтеї. У якому співвідношенні він узяв кількість лікарської рослинної сировини та екстрагенту?:
- A. 1:100;  
B. 1:10;  
C. 1:30;  
D. 1:20;  
E. 1:400.
7. Ялівець звичайний застосовується в якості сечогінного, протизапального та жовчогінного засобу. Лікарською сировиною даної рослини є:
- A. Листя;  
B. Пагони;  
C. Корені;  
D. Насіння;  
E. Плоди.
8. Одним з методів одержання ефірної олії є метод анфлеражу або мацерації. Вкажіть, з якої лікарської рослинної сировини отримують ефірну олію цим методом:
- A. Плоди коріандру посівного;  
B. Шкірки лимона;  
C. Листя м'яти;  
D. Квіти ромашки;  
E. Пелюстки троянди дамаської.
9. До родини селерові відноситься дво- або багаторічна рослина, з сизуватим галузистим в верхній частині стеблом. Листя сизуваті, розділені на ниткові частки. Квітки жовті, зібрані у суцвіття складна

парасолька. З плодів цієї рослини виготовляють "кропову воду". Назвіть рослину:

- A. *Carum carvi*;
- B. *Conium maculatum*;
- C. *Foeniculum vulgare*;
- D. *Petroselinum crispum*;
- E. *Coriandrum sativum*.

10. Фітохімічний цех підприємства виготовляє біогенні стимулятори з різних видів сировини. Вкажіть препарати біогенних стимуляторів рослинного походження:

- A. Екстракт алое рідкий, пелоїдин, сік алое, біосед;
- B. Екстракт алое рідкий, лінімент алое, сік алое, біосед;
- C. Пелоїдин, гумізоль, торфот, ФіБС для ін'єкцій;
- D. Скловидне тіло, завис плаценти для ін'єкцій, сік алое, біосед;
- E. Пелоїдин, гумізоль, торфот, плазмол, солкосерил.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** 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 2.** Визначити масову частку атропіну сульфату (М.м. 676,8) 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).

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
---	------------------	----------	-----------

1	2	3	4
1.	Методи добування ментолу.	Привести методи добування ментолу.	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. - 560 с.

– Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти підсумували знання щодо фармацевтичного аналізу та фізико-фармацевтичної експертизи лікарської рослинної сировини.

#### 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>

### **Практичне заняття № 30**

**Тема:** Тематична контрольна робота за темами: «Особливості приготування та аналізу лікарських форм для ін'єкцій, Особливості приготування, аналізу та зберігання дитячих лікарських засобів, м'яких лікарських форм, аналізу очних крапель, аналізу спиртових розчинів, якісного експрес-аналізу лікарських засобів, контролю якості та хіміко-фармацевтичної експертизи рослинної сировини.

**Мета:** Узагальнити знання щодо особливостей приготування та аналізу лікарських форм для ін'єкцій, дитячих лікарських засобів, м'яких лікарських форм, аналізу очних крапель, аналізу спиртових розчинів, якісного експрес-аналізу, контролю якості та хіміко-фармацевтичної експертизи рослинної сировини.

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

**Обладнання:** наочний матеріал, мультимедійний проектор.

**План:**

**1. Організаційний момент (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація студентів щодо вивчення теми).**

**2. Контроль опорних знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо):**

– Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять.

Студент повинен знати:

- ✓ основні поняття і закони, що лежать в основі різноманітних інструментальних методів аналізу;
- ✓ основні принципи та можливості застосування на практиці поширених інструментальних методів хімічного аналізу;
- ✓ методи, прийоми і способи виконання фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- ✓ методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- ✓ основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів аналізу;
- ✓ правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- ✓ роль і значення інструментальних методів у фармації, в практичній діяльності провізора;
- ✓ основні літературні джерела, довідкову літературу.

Студент повинен вміти:

- ✓ працювати з основними типами приладів, використовуваними в аналізі;
- ✓ вибирати при аналізі реальних об'єктів оптимальний інструментальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;

- ✓ проводити розділення катіонів та аніонів хроматографічними методами.
- ✓ проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- ✓ виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- ✓ самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Кодеїн для медичних цілей можна одержати напівсинтетичним шляхом з рослинного алкалоїду. Оберіть цей алкалоїд:
  - A. Морфін;
  - B. Папаверин;
  - C. Протопін;
  - D. Хелідонін;
  - E. Берберин.
2. На фармацевтичній фабриці виготовляють сік із свіжої рослинної сировини. Вкажіть, яку операцію проводять на стадії очищення соку:
  - A. Адсорбція;
  - B. Кристалізація;
  - C. Відстоювання;
  - D. Нагрівання з наступним різким охолодженням;
  - E. Фільтрація.
3. Настоянку якої лікарської рослини провізор може запропонувати як тонізуючий засіб?
  - A. Родіола рожева;

- V. Наперстянка пурпурова;
  - C. Деревій звичайний;
  - D. Ортосифон тичинковий;
  - E. Акація біла.
4. Провізор-аналітик проводить експрес-аналіз мікстури седативної дії з натрію бромідом. Кількісне визначення натрію броміду проводить методом:
- A. аргентометрії;
  - V. комплексонометрії;
  - C. алкаліметрії;
  - D. ацидиметрії;
  - E. нітритометрії.
5. Провізор-аналітик здійснює експрес-аналіз екстемпоральної мікстури. Ідентифікацію катіона кальцію він проводить реакцією з розчином:
- A. амонію оксалату;
  - V. калію піроантимонату;
  - C. натрію тетрафенілборату;
  - D. міді (II) сульфату;
  - E. барію хлориду.
6. Провізор-аналітик здійснює експрес-аналіз очних крапель протизапальної дії, які містять калію йодид. Кількісне визначення діючої речовини він проводить методом:
- A. аргентометрії;
  - V. комплексонометрії;
  - C. нітритометрії;
  - D. ацидиметрії;
  - E. алкаліметрії.

7. При визначенні тотожності Фенілсаліцилату [Phenylii salicylas] його спиртовий розчин дав фіолетове забарвлення. З розчином якої сполуки проводилась реакція ідентифікації?:
- A.  $\text{FeCl}_3$ ;
  - B.  $\text{CuSO}_4$ ;
  - C.  $\text{NaOH}$ ;
  - D.  $\text{NaCl}$ ;
  - E.  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .
8. З яким розчином спиртовий розчин фенілсаліцилату утворює фіолетове забарвлення?:
- A. заліза (III) хлориду;
  - B. амонію оксалату;
  - C. калію йодиду;
  - D. калію сульфату;
  - E. калію перманганату.
9. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію сульфацетаміду натрію. Згідно ДФУ після нагрівання субстанції зі спиртом в присутності кислоти сірчаної утворюється:
- A. етилацетат;
  - B. флуоресцеїн;
  - C. йодоформ;
  - D. талейохінін;
  - E. мурексид.
10. Провізор-аналітик лабораторії Державної інспекції з контролю якості лікарських засобів проводить ідентифікацію "Тіаміну гідроброміду" з розчином калію феріціаніду у лужному середовищі. При цьому він спостерігає світло-блакитну флуоресценцію спиртового шару в УФ-світлі. Вкажіть, який продукт при цьому утворюється?:
- A. тіохром;

- В. мурексид;
- С. талейохінін;
- Д. нінгідрин;
- Е. хінонімін

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1. .**

**Задача 2. .**

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.			

- Вимоги до результатів роботи, в т.ч. до оформлення: Індивідуальний бланк відповідей на тестові завдання (бланк додається).

### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти узагальнили знання щодо особливостей приготування та аналізу лікарських форм для ін'єкцій, дитячих лікарських засобів, м'яких лікарських форм, аналізу очних крапель, аналізу спиртових розчинів, якісного експрес-аналізу, контролю якості та хіміко-фармацевтичної експертизи рослинної сировини.

### 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>